

Temas de Fisioterapia



www.luisbernal.com

TEMARIO OFICIAL

1	Unidades de fisioterapia de Atención Especializada Coordinación de la actividad fisioterapéutica con los distintos servicios y departamentos del hospital. Coordinación entre niveles asistenciales. Protocolos conjuntos
2	Metodología de intervención en fisioterapia asistencial Aspectos de valoración fisioterapéuticos: entrevista clínica, exploración física. Definición de problemas y planes de actuación.
3	Intervención fisioterapéutica Objetivos y planificación. Deficiencia, discapacidad y minusvalía. Concepto.
4	Fisioterapia propioceptiva Reeducación propioceptiva. Facilitación neuromuscular propioceptiva.
5	Fisioterapia respiratoria Valoración fisioterapéutica y objetivos fisioterápicos. Técnicas y métodos de tratamiento fisioterapéuticos en las patologías más frecuentes: EPOC, asma, cirugía cardiorrespiratoria; otras cirugías.
6	Fisioterapia en pacientes críticos Valoración fisioterapéutica y objetivos fisioterápicos. Técnicas y métodos de tratamiento fisioterapéutico: pacientes en UCI, infarto de miocardio.
7	Fisioterapia en traumatología Valoración fisioterapéutica y objetivos fisioterápicos. Técnicas y métodos de tratamiento fisioterapéutico en las patologías más frecuentes.
8	Fisioterapia en patologías óseas y de partes blandas Valoración fisioterapéutica y objetivos fisioterápicos en las patologías más frecuentes. Técnicas y métodos de tratamiento fisioterapéutico en las patologías más frecuentes.
9	Fisioterapia en las malformaciones congénitas Valoración fisioterapéutica y objetivos fisioterápicos en las patologías más frecuentes. Técnicas y métodos de tratamiento fisioterapéutico en las patologías más frecuentes.
10	Fisioterapia en las patologías osteoarticulares Valoración fisioterapéutica y objetivos fisioterápicos en las patologías más frecuentes. Técnicas y métodos de tratamiento fisioterapéutico en las patologías más frecuentes.
11	Fisioterapia en las algias crónicas Valoración fisioterapéutica y objetivos fisioterápicos en las patologías más frecuentes. Técnicas y métodos de tratamiento fisioterapéutico en las patologías más frecuentes.
12	Fisioterapia en reumatología Valoración fisioterapéutica y objetivos fisioterápicos en las patologías más frecuentes. Técnicas y métodos de tratamiento fisioterapéutico en las patologías más frecuentes.

13	Fisioterapia en neurología del sistema nervioso central Valoración fisioterapéutica y objetivos fisioterápicos. Técnicas y métodos de tratamiento fisioterapéutico en las patologías más frecuentes del SNC: síndromes neurológicos, lesiones de la médula, lesiones cerebrales.
14	Fisioterapia en neurología del sistema nervioso periférico Valoración fisioterapéutica y objetivos fisioterápicos. Técnicas y métodos de tratamiento fisioterapéutico en las patologías más frecuentes del sistema nervioso periférico: poliomielitis anterior aguda, lesiones del plexo braquial y miembro inferior, parálisis periféricas tronculares.
15	Fisioterapia en el desarrollo psicomotor del niño Valoración y actividades de promoción y prevención. Valoración fisioterapéutica de la parálisis cerebral, valoración de los trastornos motores y de los trastornos asociados. Educación terapéutica del PC.
16	Fisioterapia en el anciano Valoración fisioterapéutica, escalas de actividades de la vida diaria, actividades de prevención y promoción. Atención fisioterapéutica en el anciano discapacitado. Los accidentes en el anciano: caídas y otros riesgos. Plan Gerontológico Nacional: generalidades.
17	Fisioterapia en el adulto Riesgo cardiovascular. Ejercicio físico. Adaptación en función de las patologías de base. Hipertensión, diabetes, obesidad, plan fisioterapéutico personalizado. Adherencia terapéutica.
18	Cinesiterapia Concepto y modalidades. Principios generales, indicaciones y contraindicaciones.
19	Cinesiterapia pasiva y activa Definición, tipos. Efectos terapéuticos, indicaciones y contraindicaciones.
20	Cinesiterapia activa-resistida Definición. Métodos de musculación dinámicos con cargas crecientes indirectas y directas: métodos estáticos, sus características. Indicaciones y contraindicaciones.
21	Cinesiterapia activa específica Ejercicios de Codman, Buerger, Frankel y Chandler.
22	Electroterapia Concepto, indicaciones y contraindicaciones. Clasificación de las corrientes eléctricas más utilizadas en fisioterapia. Acoplamiento entre el aparato de electroterapia y el paciente: factores a valorar. Normas de seguridad en el manejo de aparatos de electroterapia.
23	Técnicas electroterápicas con corrientes de baja, media y alta frecuencia Indicaciones terapéuticas y contraindicaciones. Factores a tener en cuenta en la dosificación de las diferentes técnicas electroterápicas.

24	Otras técnicas electroterápicas Ultrasonidos, radiaciones infrarrojas y ultravioletas, láser y campos magnéticos. Indicaciones terapéuticas y contraindicaciones. Factores a tener en cuenta en la dosificación de las diferentes técnicas electroterápicas.
25	Técnicas eléctricas musculares Fortalecimiento y elongación muscular por medio de corrientes eléctricas. Técnicas de las corrientes alternas más utilizadas para el fortalecimiento y la elongación muscular. Indicaciones terapéuticas y contraindicaciones.
26	Masoterapia Concepto, indicaciones y contraindicaciones. Efectos terapéuticos. Técnicas de masoterapia y maniobras fundamentales: rozamiento, fricción, presión, amasamiento, vibración y percusión.
27	Técnicas especiales de masoterapia Masaje transversal profundo, drenaje linfático manual y masaje del tejido conjuntivo: efectos fisiológicos y terapéuticos, técnicas específicas, indicaciones y contraindicaciones.
28	Mecanoterapia Concepto, indicaciones y contraindicaciones. Interés actual. Equipos especiales: aparatos de tracción, bicicleta cinética, mesa de mano, espalderas, escaleras, rampas, escaleras de dedos, tabla de Böhler: utilidades y aplicaciones.
29	Suspensionterapia y poleoterapia Concepto, indicaciones y contraindicaciones. Principios generales. Utilidades y aplicaciones.
30	Evaluación de la marcha normal y patológica Reeducación en las diferentes patologías.
31	Termoterapia y crioterapia Concepto, indicaciones y contraindicaciones. Forma de propagación del calor. Termorregulación: estímulo térmico y frío. Técnicas de aplicación, efectos fisiológicos y terapéuticos.
32	Hidroterapia Concepto, indicaciones y contraindicaciones. Principios generales. Tipos de agua. Temperatura del agua. Efectos fisiológicos terapéuticos. Técnicas hidroterápicas: baños, compresas y envolturas, abluciones, proceso hidrocínético.
33	Ergonomía Definición y objetivos. Diseño del puesto de trabajo. Posturas viciosas durante el trabajo. Métodos de movilización de enfermos e incapacitados. Escuela de espalda.
34	El vendaje funcional Concepto y aplicaciones. Material necesario. Métodos. Indicaciones y contraindicaciones.
35	Cinesiología Ejes y planos del cuerpo. Movimientos articulares elementales. Goniometría articular: concepto, registro, técnicas goniométricas y amplitudes articulares de los MMSS y MMII y columna vertebral. Valoración muscular.



Unidades de Fisioterapia de atención especializada

Coordinación de la actividad fisioterapéutica con los distintos servicios y departamentos del hospital. Coordinación entre niveles asistenciales. Protocolos conjuntos.

1. El fisioterapeuta en atención especializada

- Actividades del fisioterapeuta
- Funciones del fisioterapeuta según el estatuto del personal sanitario no facultativo
- Organización hospitalaria

2. Coordinación con los servicios y departamentos del hospital

- Conceptos
- Normas de colaboración

3. El trabajo en equipo

- Concepto
- Principios básicos
- Componentes
- El trabajo cotidiano del equipo

4. Coordinación entre niveles asistenciales

- Ley General de Sanidad de 1986
- Problemas en la coordinación entre niveles asistenciales
- Situación actual

5. Protocolos conjuntos

- Concepto
- Tipos de protocolos

6. El informe al alta

- Concepto
- Obligatoriedad del informe al alta
- Contenido de un resumen de alta

1. EL FISIOTERAPEUTA EN ATENCIÓN ESPECIALIZADA

La actividad fundamental del fisioterapeuta en atención especializada es la asistencial; es decir el tratamiento de los pacientes, aunque también son muy importantes la actividad investigadora y la docente, en concreto las actividades del fisioterapeuta se centran en:

1. **Atención directa al paciente:** entrevista clínica, técnicas terapéuticas, etc. La entrevista clínica se tratará más profundamente en el tema siguiente y en cuanto a las técnicas terapéuticas se desglosará en varios temas de este mismo libro.
2. **Organización de la unidad de fisioterapia:**
 - a. Planificación y diseño de servicios, plantillas e instalaciones
 - b. Organización del espacio físico de la unidad
 - c. Sistemas de registro, historias y protocolos
 - d. Coordinación con la dirección, médicos, unidades de hospitalización
3. **Formación (en la docencia):** tanto en hospitales universitarios o que colaboran con las escuelas universitarias de Fisioterapia.
4. **Formación continuada** (del propio fisioterapeuta): talleres, sesiones clínicas, cursos, congresos, conferencias, jornadas...
5. **Investigación**
6. **Actividades administrativas:** como son el paso de las fichas del tratamiento a la secretaría de rehabilitación, informe de las ausencias de los pacientes, peticiones de radiografías, historias clínicas y cualquier otro material referido al historial clínico del paciente que pudiera sernos de utilidad, etc.
7. **Educación para la salud:** aunque este apartado es más propio de la atención primaria, no es de descartar que en el medio del Ministerio de Defensa, donde nos movemos, al no existir centros de atención primaria, se hace necesaria una mayor incidencia en la educación para la salud de nuestros pacientes. Recomendaciones y ejercicios para realizar en casa, para prevenir complicaciones u otras patologías es una labor interesante a realizar. Además esta educación para la salud debe expresarse en todas las actividades que se realicen, ya sea durante los tratamientos (p.ej. posturas correctas), de forma verbal (en las entrevistas con el paciente o con los trabajadores del hospital) o incluso en el "comportamiento" ante los demás.

Según el estatuto del personal sanitario no facultativo, en su artículo 70 expone que la función de los fisioterapeutas será la aplicación de tratamientos con medios físicos que, por prescripción facultativa, se presta a los enfermos de todas las especialidades de medicina y cirugía.

Y en su artículo 71, el estatuto especifica que los fisioterapeutas realizarán bajo la prescripción del médico las funciones generales y específicas siguientes:

- Colaborar en actividades deportivas de los pacientes
- Aplicar las prescripciones médicas
- Tener a su cargo el control de ficheros
- Vigilar la conservación del material de fisioterapia
- Poner en conocimiento de los superiores, anomalías o deficiencias en asistencia o en la dotación del servicio
- Realizar las exploraciones manuales prescritas por el médico
- Aquellas funciones que se señalan en los reglamentos de instituciones sanitarias y las propias de cada centro

Organizativamente en un hospital existen una gerencia y tres grandes divisiones:

- Dirección médica
- Dirección de enfermería
- Dirección de gestión y servicios generales

Antes, el fisioterapeuta dependía de la dirección médica, pero hoy día tiende a depender de la dirección de enfermería o, también denominada jefatura o supervisión de enfermería

La expresión gráfica de la organización con sus líneas de autoridad y responsabilidad es el organigrama. Los puntos clave de la organización son:

- División del trabajo
- Delegación de responsabilidad, jerarquización y departamentización
- Delegación de autoridad
- Información
- Motivación

Moderno hospital



2. COORDINACIÓN CON LOS SERVICIOS Y DEPARTAMENTOS DEL HOSPITAL

La actividad fisioterapéutica dentro del hospital **no puede ser una actividad aislada**, sino que debe estar en completa armonía con las distintas acciones que se llevan a cabo sobre un paciente dentro del hospital, ya se encuentre el paciente ingresado o en régimen ambulatorio.

El Fisioterapeuta **debe ser un perfecto cumplidor** de las normas internas de funcionamiento del hospital, que pueden ir desde las restricciones en el consumo de tabaco y la correcta uniformidad, a las más elementales normas de silencio.

Se debe intentar la **racionalización de los recursos** del hospital mediante la coordinación con los diferentes departamentos y unidades, de manera que no se dupliquen tareas y se coordinen los diferentes horarios de terapias, pruebas diagnósticas, consultas, visitas, etc.

Igualmente se debe prestar colaboración con los servicios administrativos del hospital, a la hora de recogida de información y datos, actuando como correa de transmisión y de comunicación entre la actividad administrativa y el paciente. Asimismo en la recogida de datos y control de la duración de tratamientos y sesiones de fisioterapia.

El **Fisioterapeuta debe colaborar** con todos los departamentos que así lo soliciten, haciendo especial hincapié en:

- Departamentos de formación y de formación continuada, tanto de fisioterapia como de cualquier profesional de la salud que así lo solicite.
- Departamento de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Actividades lúdicas o de ocio, tanto de los pacientes como del personal del hospital.

Las **normas** que deben regir la colaboración entre la fisioterapia y el hospital son:

- La **colaboración ha de ser bidireccional** y lo más completa posible, con el fin de que las medidas y tratamientos propuestos, sean seguidas por el paciente una vez abandonada la sala de fisioterapia.
- La **realización de sesiones conjuntas** con los médicos responsables del enfermo nos llevan a un mejor conocimiento de las peculiaridades del paciente y a una mejor planificación de los tratamientos e incluso de las estancias hospitalarias.
- La **coordinación con los técnicos orto-protésicos** disminuye el tiempo de ingreso del paciente, aumenta su satisfacción y permite una mejor adaptación del paciente a su ortesis o prótesis.
- El **conocimiento de las condiciones reales del alta** de los pacientes, al igual que el conocimiento por parte del trabajador social del estado del

paciente, redundan en una mejor aceptación del alta y una mejor adaptación de nuestro tratamiento a las necesidades reales.

3. EL TRABAJO EN EQUIPO

El **equipo** es un sistema de trabajo que permite a varias personas de diferentes profesiones y habilidades coordinar sus actividades, y en la cual cada uno contribuye con sus conocimientos al logro de un propósito en común.

Los **principios básicos** que debe cumplir un equipo son:

- No deberá existir duplicidad de funciones
- Un miembro no puede reemplazar a otro
- Existencia de canales adecuados de comunicación
- Cada miembro contribuye con sus conocimientos, asume su responsabilidad y dirige los aspectos propios de su área.
- Todos los miembros están de acuerdo con los objetivos comunes
- La eficiencia total del equipo será mayor que la de la suma de sus componentes
- El equipo no es una meta, sino el medio para conseguir los objetivos

Los **componentes** de un equipo en rehabilitación son: los médicos rehabilitadores, fisioterapeutas, ATS (de existir en el servicio), trabajadores sociales, logopedas, terapeutas ocupacionales, auxiliares y celadores, personal administrativo y contando con elementos de apoyo especializados según los temas: radiólogos, equipos de salud mental, traumatólogos, cirujanos, etc.

Para que el equipo funcione adecuadamente es necesario el buen carácter y disposición de ánimo de los miembros, que debe ser abierto u dialogante, evitando disputas y respetando y valorando las ideas de los restantes miembros del equipo.

Asimismo todos deben tener conocimientos básicos de salud para unificar criterios y trabajar en armonía, teniendo objetivos y tareas claros.

El **trabajo cotidiano** de un equipo en rehabilitación se reduce a instituir procedimientos más o menos útiles, buscar soluciones más o menos complejas y tomar decisiones más o menos acertadas. Más vale una solución menos buena consensuada, que una buena impuesta. Se deben pues, elegir las opciones con las que converjan la mayor parte de los integrantes del equipo y nunca ocultar los problemas

Un equipo multidisciplinar de rehabilitación además de discutir los problemas propios y cotidianos del servicio en sus reuniones semanales (al menos una reunión semanal es necesaria), se tratarán factores y tratamientos específicos de determinados pacientes, de determinados protocolos, formas de actuación, altas de paciente o continuación de tratamientos, y se pondrán en común puntos de vista profesionales, requiriendo el apoyo de cirujanos, traumatólogos o cualquier otro especialista cuando sea menester.

4. COORDINACIÓN ENTRE NIVELES ASISTENCIALES

4.1. Ley General de Sanidad de 1986

Con esta ley se produce una importante reforma en el Sistema Nacional de Salud, estructurándose en dos tipos de asistencia: primaria y especializada. La atención primaria queda como centro del sistema sanitario, refiriéndola al centro de salud y al equipo de atención primaria. La atención especializada queda con todos los recursos de los especialistas de un área sanitaria, integrados en un servicio

jerarquizado, con sede en el hospital, si bien con puntos de atención próximos a la población, convirtiéndose en consultas externas hospitalarias.

Esta misma ley define nuestro sistema sanitario como un sistema nacional de salud y se concibe como el conjunto de los servicios de salud de las comunidades autónomas convenientemente coordinados.

En cada **Comunidad Autónoma** se constituirá un servicio de salud integrado por todos los centros, servicios y establecimientos de la propia comunidad, diputaciones, ayuntamientos y cualesquiera otras administraciones territoriales intracomunitarias, que estará gestionado bajo la responsabilidad de la respectiva Comunidad Autónoma.

Los centros de salud, desarrollan además de las tareas estrictamente asistenciales, funciones de promoción de la salud, prevención de las enfermedades e investigación y docencia, de acuerdo con los programas de cada área de salud, con objeto de complementar sus actividades con las desarrolladas por la red de atención primaria.

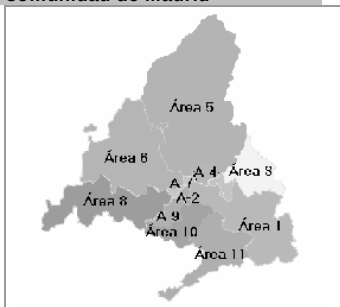
El **área de salud** es la unidad geográfica, estructural y funcional de atención sanitaria integral en el sistema nacional de salud. Contiene todos los recursos necesarios, materiales, humanos y organizativos para poder dar una satisfacción suficiente a las necesidades de salud de la población; salvo en especialidades de demanda muy seleccionada y altamente costosa o sofisticada, que precisarán poblaciones superiores a las del área sanitaria; debiendo cada servicio regional de salud planificar su ubicación en centros de referencia para diversas áreas sanitarias.

Los grandes avances que suponen la concepción del área de salud son la descentralización de la gestión, unificación de gestión de los diversos recursos y la coordinación funcional subsiguiente entre los niveles primario y especializado de la atención sanitaria.

La estructura de área sanitaria permite, en función de la informática, la integración en una red de área de las unidades de admisión y citación de enfermos de los diversos puntos del dispositivo sanitario (centros de salud, ambulatorios y hospitales) y permite una serie de avances: historia clínica única del paciente con facilidad de acceso a la misma, sistema de citación integrado desde cualquier punto del área sanitaria y tarjeta sanitaria individualizada con zona magnético.

4.2. Problemas en la coordinación entre niveles asistenciales

Áreas sanitarias de la Comunidad de Madrid



Los problemas planteados en la coordinación entre la atención primaria y el nivel hospitalario se basan en sus difíciles y complejas interrelaciones; estas relaciones deben estar basadas en intercambios bidireccionales en condiciones de igualdad y en los que ambas partes aporten su visión de los problemas y colaboren activamente en su resolución.

El hospital es, sin lugar a duda, una institución clave en el sistema; pero no por ello se le debe atribuir una importancia superior a la de la atención primaria; a veces en el ámbito profesional, la atención primaria es considerada como de segunda fila frente a la especializada. Por ello el hospital debe trabajar conjuntamente y coordinada, participando en todas las fases de los programas asistenciales, docentes y de investigación diseñados para el conjunto del área de salud.

Hay que reconocer que la progresión de los equipos de atención primaria con un nuevo enfoque de la asistencia, han hecho disminuir la presión sobre la asistencia especializada.

Los principales problemas surgen en las zonas sujetas a progresos de reconversión, evidentemente, supone una dificultad el cambio en la cultura de la organización. Conceptos como atención integral, trabajo en equipo, coordinación con los equipos de atención primaria, suponen una novedad.

4.3. Situación actual

En 1984, como ya sabemos, se inició la reforma legislativa de asistencia médica ambulatoria en España, y en 1996 con la Ley General de Sanidad ésta se desarrollaba, los principales puntos son:

- Médicos generales y pediatras con dedicación completa, es decir, 40 horas semanales más guardias.
- Actividades preventivas y curativas proporcionadas por los mismos proveedores: unificación de redes.
- Distribución de los recursos según la ordenación del territorio en zonas de salud de entre 5000 y 25000 habitantes cada una.
- Organización en equipos de atención primaria, uno por cada zona o área básica de salud, con una ordenación del trabajo y horario que facilita la interrelación de los profesionales.
- Desarrollo de los servicios de apoyo mixtos (atención primaria y atención especializada) a nivel del área de salud para determinadas actividades como son la orientación familiar, salud mental, fisioterapia, trabaja socio-sanitario.

Las características del nuevo modelo más importantes son las siguientes:

En atención primaria se estructuran los médicos, pediatras, diplomados y otras profesiones sanitarias en equipos de atención primaria, con base en los centros de salud y a una población inscrita en la zona de salud; una dedicación plena de 40 horas, el trabajo en equipo, asistencia protocolarizada, programas de salud, investigación clínica y epidemiológica en función de los problemas de la zona de salud y formación continuada de toda la plantilla.

El principal cambio producido con el modelo tradicional es la integración de la medicina especializada hospitalaria. Esto permite una unificación de protocolos y una actuación al nivel de toda la especialidad, con una mejor distribución en el circuito de pacientes y de las cargas en los diferentes sistemas del circuito, un nivel homogéneo de conocimientos y calidad en la asistencia, posibilidades de estudio de incidencia de diversos procesos patológicos, una posibilidad de diseño de planes preventivos y terapéuticos, y sobre todo, facilidad de conexión entre los dos niveles asistenciales.

5. PROTOCOLOS CONJUNTOS

Un protocolo es un plan escrito que especifica los procedimientos a seguir durante una valoración o cuando se ofrece un tratamiento para un trastorno específico. Fundamentalmente existen tres tipos de protocolos clínicos:

1. Protocolos de **procesos diagnósticos**: Establecen de manera escalonada las exploraciones que se realizan frente a un síntoma o síndrome concreto, partiendo de los resultados del paso anterior, indican la conducta a seguir hasta llegar a un diagnóstico, a la conclusión de que no existe patología o a la remisión del paciente a otro nivel asistencial.
2. Protocolos de **tratamiento y control**: Establecen las pautas terapéuticas y de seguimiento de determinadas enfermedades diagnosticadas y suelen iniciarse con la definición de los criterios de inclusión en el protocolo. Se suelen utilizar frente a cualquier tipo de patologías, en especial las crónicas o las muy

recurrentes, que son las que hayan hecho que este tipo de protocolos hayan tenido un mayor desarrollo.

3. Protocolos de **utilización de procedimientos**: Son guías para la práctica y deben ser completas, específicas, detalladas, manejables y deben incluir los factores a tener en cuenta en la decisión de recomendar un procedimiento determinado.

Los protocolos conjuntos de todos los profesionales que atienden al paciente, permiten una mejora en la atención al mismo, pues evitan la posibilidad de dobles mensajes contradictorios que pueden inducir al paciente a la desconfianza y evitan asimismo errores en la actuación de los profesionales de la salud. Además posibilitan la racionalización en el uso de recursos del centro y una mayor facilidad para evaluar la actuación y calidad.

6. EL INFORME AL ALTA

Centro de Salud



El impreso de resumen para el alta proporciona la información más importante relativa a la asistencia sanitaria continuada del enfermo después del alta. Esta información puede incluir las instrucciones sobre medicación, órdenes o restricciones sobre actividad, los ejercicios prescritos, las instrucciones dietéticas y la pauta a seguir en caso de que surjan problemas.

El estado del enfermo debe figurar descrito en función de los resultados previstos o de los criterios de alta. El enfermo o un miembro de su familia debe recibir una copia del resumen del alta. Los servicios de asistencia a domicilio también pueden beneficiarse de la información contenida en los impresos resumidos.

El Ministerio de Sanidad y Consumo establece la obligatoriedad del informe de alta para los pacientes que, habiendo sido atendidos en un establecimiento sanitario, público o privado, hayan producido al menos una estancia. Debe ser entregado en mano al paciente o, por indicación del médico responsable, al familiar o tutor legal, en el momento del alta. Una copia deberá ser archivada, siendo responsabilidad de la dirección del centro velar por la integridad de la copia así como por la confidencialidad de los datos.

El **contenido de un resumen de alta** deberá cumplir unos requisitos mínimos:

- Estar escrito a máquina, ordenador o con letra legible.
- Nombre del hospital o establecimiento, domicilio social y teléfono.
- Identificación de la unidad asistencial o servicio que el alta.
- Nombre, apellidos y firma del médico responsable.
- Número de historia clínica del paciente y número de registro de entrada.
- Nombre, apellidos, fecha de nacimiento, sexo y domicilio habitual del paciente.
- Fechas de admisión y de alta.
- Motivos de alta e ingreso.
- Resumen de la historia clínica y exploración del paciente.
- Resumen de la actividad asistencial prestada, incluyendo los resultados de las pruebas complementarias más significativas, en caso de éxitos, resultado de la necropsia.
- Diagnóstico principal y complementarios.
- Procedimientos quirúrgicos y/o obstétricos, en este caso se especificarán los datos y exploración del nacido.
- Evolución y pronóstico.
- Instrucciones educativas necesarias en el momento en que sea dado de alta del hospital.

- Recomendaciones al alta, tanto de ejercicios y medidas a tomar, como de ayudas técnicas que puedan ser necesarias.
-

1. Conceptos

2. Entrevista clínica

- Recogida de datos
- Exploración del paciente
 - o Historia social
 - o Historia psicológica
 - o Historia vocacional
 - o Exploración física

3. Exploración clínica y valoración fisioterapéutica

- Examen analítico
 - o Valoración analítica articular
 - o Valoración muscular
- Examen funcional
 - o Funciones básicas
 - o Miembro superior
 - o Miembro inferior
 - o Cabeza y raquis
 - o Valoración funcional articular
 - o Valoración de piel y tejidos subyacentes
- Examen subjetivo

4. Historia de Fisioterapia

- Concepto
- Objetivos
- Composición
 - o Datos personales y clínicos
 - o Registro de actividades

5. Problemas y plan de actuación

- Concepto de problema
- Concepto de plan de actuación

1. CONCEPTOS

Desde el momento en que el paciente acude al fisioterapeuta comienza la intervención asistencial al mismo. Antes de iniciar una terapia nueva, el fisioterapeuta debe tomar conocimiento del diagnóstico y las indicaciones médicas, para proceder posteriormente al examen clínico del paciente. Este examen no tiene finalidad diagnóstica alguna, pero el fisioterapeuta establecerá la modalidad exacta y adecuada de tratamiento, gracias al correcto conocimiento del paciente y su patología. La correcta, sistemática y completa valoración, permitirá adoptar medidas preventivas, recuperadores o reeducadoras, de forma acertada, impidiendo asimismo los tratamientos innecesarios o carentes de objetivos definidos o posibles.

El control regular de todo lo observado por el fisioterapeuta permitirá posteriormente controlar y comparar los progresos, modificar aspectos del tratamiento y transmitir los datos a cualquier otro profesional que los requiera.

Tanto si en la exploración se realiza una valoración analítica, como una valoración funcional, éstas deben en lo posible atenerse a escalas valorativas, lo que permite contar con instrumentos interprofesionales e interdisciplinarios.

2. ENTREVISTA CLÍNICA

En la primera sesión, el fisioterapeuta realiza una valoración del paciente, junto a la recogida de datos. Tras la atenta lectura de la historia clínica del paciente (si está disponible, cosa no siempre posible), se realiza una revisión por sistemas, inquiriendo en cuestiones normalmente ya contestadas:

- Sistema nervioso: conciencia, estupor, vértigos, memoria, pensamiento...
- Sistema cardiovascular: disnea, ortopnea, dolor, claudicación, tos...
- Sistema respiratorio: tos, esputos, disnea, dolor torácico...
- Sistema musculoesquelético: dolor, deformidades, debilidad muscular, limitaciones, rigidez articular...
- Sistema excretor: incontinencia, sondajes...

Tras la comparación con los datos recogidos del paciente con los que refiere su historia o informe, se elabora una revisión del mismo que incluya los ítems que el fisioterapeuta crea adaptados al problema del paciente, podemos destacar como una exploración completa la que obtuviera datos acerca de:

Historia social	Historia psicológica
Datos iniciales o de identificación	Cambios tras la enfermedad
Filiación: nombre, dirección, sexo...	Tensión, estrés, labilidad emocional
Datos de la actividad laboral	Estado mental del paciente
Datos de la vivienda	Apariencia y conducta
Nivel de instrucción	Funciones intelectuales
Antecedentes personales y familiares de interés	Orientación
Fecha de demanda de los servicios	Nivel de conciencia y memoria
Grado de autonomía	Capacidad numérica
Situación familiar	Evaluación de la percepción
Situación laboral	Evaluación del lenguaje, comunic. y razonamiento
Medio y recursos donde vive: campo, ciudad	Valoración del estado afectivo
Problemas de salud de la familia	Compresión y ejecución de órdenes sencillas
Su rol anterior en la familia	Capacidad de juicio

Historia vocacional	Exploración física
Posibilidades laborales	Desviación de estructuras y funcionamiento org.
Trabajo que desempeñaba	Problemas secundarios
Conocimientos laborales	Capacidad residual
Otras habilidades	Valoración de piel, visión, sistemas, sensibilidad
Aficiones	Capacidad para comer, vestirse, higiene y marcha

3. EXPLORACIÓN CLÍNICA Y VALORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA

Todo examen general de un paciente y su valoración fisioterapéutica posterior constará con un apartado analítico, otro funcional y otro de carácter más subjetivo.

Examen analítico	Valoración analítica articular	Observación de la articulación
		Movilidad articular
		Cuantificación y cualificación de la movilidad
	Valoración muscular	Evaluación pasiva
		Evaluación activa
Examen funcional	Funciones básicas	
	Miembro superior	
	Miembro inferior	
	Cabeza y caquis	
	Valoración funcional articular	Coefficiente funcional de movilidad
	Valoración de piel y tejidos subyacentes	Examen visual
Palpación y movilización		
Examen subjetivo		

3.1. Examen analítico

El examen analítico constará al menos de examen de la estática, de la musculatura, de las articulaciones, de los trastornos tróficos y del sistema respiratorio.

Evaluaremos de forma analítica buscando signos que indiquen desviaciones de la estructura y de las funciones normales. Igualmente se buscarán signos que señalen problemas secundarios que no son necesariamente consecuencia de la enfermedad. Algunos pueden aparecer como resultado del tratamiento de la enfermedad o como consecuencia de la falta de las medidas de prevención adecuadas; se debe evaluar también la capacidad residual o parte de los sistemas no afectados, al menos directamente, por la enfermedad.

Valoración analítica articular

La articulación es una estructura situada profundamente en relación a los tejidos cutáneos, por ello su examen se realiza siempre a través de los tejidos suprayacentes (piel, bolsas serosas). La etapa preliminar será pues un examen del tejido cutáneo y subcutáneo correspondientes a la zona articular.

En la **observación de la articulación** se debe explorar en todos los planos del espacio y si es posible, comparativamente en las articulaciones vecinas y en los miembros homólogos. Se observa primeramente las actitudes espontáneas

de una articulación y su origen: malformaciones, patologías de la articulación o de las articulaciones vecinas, posturas antiálgicas o simple hábito.

En el caso de los miembros inferiores es conveniente practicar las observaciones tanto en decúbito supino como en bipedestación, observando diferencias de volumen con la zona o miembro contralateral y ver si el origen pueden ser edemas, hidartrosis, inflamación articular, etc.

La palpación de la articulación es un examen subjetivo. Se explora la interlínea articular, los pliegues cutáneos nos pueden ayudar a la correcta localización de la articulación y la interlínea. Una vez localizada, se exploran los movimientos de deslizamiento articular, las formaciones tendinosas y la cápsula articular. El ligamento se explora colocando este en una posición de tensión y se efectúa la palpación con un barrido mediante el dedo índice (el más rico en receptores táctiles) en sentido perpendicular a la dirección de las fibras a explorar.

La **movilidad articular** debe compararse con la movilidad pasiva del miembro contralateral y con los promedios de movilidad de la mayoría de los sujetos sanos. Se exploran movimientos de deslizamiento articular, rotaciones y compresión y decoaptación articular, según los grados de libertad de la articulación, con movilizaciones de escasa amplitud.

Se ha de evitar una postura que evite la puesta en tensión de estructuras musculares, articulares u óseas que nos dificulten o impidan la correcta movilización de la articulación, como es el caso de los músculos poliarticulares.

Posteriormente se exploran los movimientos correspondientes a los grados de libertad de la articulación. Estos son generalmente amplios y pueden ser sobre un mismo eje o plano o combinar varios de ellos.

La limitación parcial de la movilidad puede ser simétrica, que se corresponde a un sector angular medio libre, por ejemplo ni se hace la máxima flexión ni la extensión completa en la rodilla y suele ser consecuencia de hermartros, roturas meniscales y bursitis. La limitación asimétrica corresponde solo a un extremo del ángulo de movimiento, causado probablemente por lesiones capsulares, ligamentarias, cicatrices retráctiles o contracturas musculares.

Se ha de valorar igualmente el carácter temporal o permanente de las limitaciones de la movilidad (como en la artrosis) y la aparición de ruidos articulares.

Para valorar la **cuantificación y cualificación** de la movilidad, se miden distancias angulares entre las posiciones de un segmento. Se debe hacer también la medición contralateral, comenzando siempre por el lado sano. Para que la medida sea universal y reproducible por todos los fisioterapeutas, las medidas angulares siempre deben transcribirse con respecto a la posición de referencia anatómica.

Valoración analítica muscular

La valoración muscular comprende generalmente el examen de la motricidad voluntaria, obviando habitualmente la motricidad refleja. Lo podemos valorar de forma pasiva mediante la observación, palpación y movilización, en los que recogemos datos que compararemos con la zona contralateral (ojo, esto siempre tras la valoración articular).

En la evaluación activa se exploran los reflejos y la actividad automática y, como parte esencial, el estudio de la marcha (desarrollado en otro tema). La evaluación analítica de la motricidad voluntaria, constituye el llamado balance muscular.

3.2. Examen funcional

El examen funcional marca los límites hasta los que pueden llegar las aptitudes psicofísicas y sociales del individuo, y consecuentemente, las asistencias terapéuticas o de mantenimiento que requiere. Señala las responsabilidades que

debe asumir el paciente en lo tocante a sus propios cuidados, ya sea mediante la toma de conciencia de su situación o mediante la creación de pautas de comportamiento automatizadas. Existen numerosas escalas de valoración, como la de Bobath para los hemipléjicos, o la escala FAC para la deambulación.

Fisioterápicamente, estudiaremos como el paciente utiliza las interrelaciones entre las diferentes estructuras, y describiremos las actitudes y limitaciones para realizar una serie de habilidades incluidas en el desempeño de las tareas necesarias para la vida cotidiana, actividades recreativas, actuación ocupacional, interacciones sociales, etc. En resumen, lo podemos definir como el estudio del comportamiento motor de cada individuo frente a una situación; y nuestra misión se basará en la observación; observación de gestos, desplazamientos, mínimos movimientos corporales, debiendo distinguir la diferencia entre actividades voluntarias y actividades automáticas.

Evaluaremos cualitativa y cuantitativamente al sujeto. La cualidad de la función la mediremos en relación con la finalidad del acto, mientras que la cantidad la relacionaremos con la fatiga y el dolor.

Funciones básicas

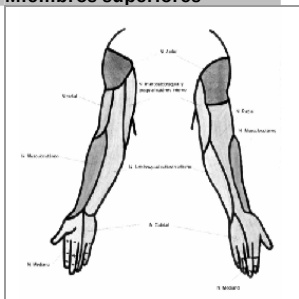
Debemos comprobar siempre:

- Balance de la sedestación: si se mantiene o no sometido a requerimientos que le coloquen en situaciones de estrés o impliquen cambios de posición.
- Balance de la posibilidad de transferencias o traslados: cambios de postura, paso de una postura a otra...
- Balance de la bipedestación: con o sin ayuda.
- Capacidad para comer
- Capacidad para vestirse, posibilidad de abrocharse, calzarse, cremalleras, sujetador, etc.
- Capacidad de higiene
- Capacidad de deambulación: valorar la marcha y el posible uso de ayudas técnicas.

En todas las culturas se espera que el individuo cumpla ciertos logros o conductas relacionados con la existencia y supervivencia como son la orientación, independencia física, movilidad, ocupación, integración social y autosuficiencia económica.

Un examen funcional debe pues ir encaminado a evaluar la posibilidad de la cumplimentación de todos estos puntos, en la práctica diaria el fisioterapeuta realizará valoraciones globales, generalmente por segmentos.

Miembros superiores



Miembro superior

La utilización del miembro superior como instrumento para la realización de gestos importantes como son la nutrición e higiene le confiere una gran importancia.

- Se realiza primero una **valoración analítica** de los miembros superiores con al observación de contornos, medidas, palpaciones, valoraciones articulares y musculares.
- **Comportamiento durante la marcha**, estudiado desde todos los ángulos de visualización posibles: se observa el balanceo de frente, la movilidad de la escápula de espaldas, etc.
- **Realización de pruebas gestuales** en las que evaluamos la capacidad de los miembros superiores para realizar los gestos habituales de la vida diaria: mano-boca en el gesto de la alimentación, mano-cabeza para peinarse y vestirse, mano-espalda de importancia en el vestuario e higiene y manos cruzadas a la espalda.

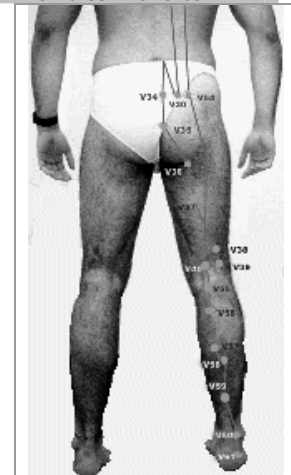
- **Test para evaluar limitaciones** ya más específicas de rotación, tracción, flexión, etc.
- **Gestos balísticos** que son los gestos de lanzamiento y recepción de objetos: evaluamos el peso que puede lanzarse o recogerse, la velocidad alcanzada, la coordinación corporal completa, la puntería, etc.

Miembro inferior

Las funciones esenciales de los miembros inferiores son la locomoción y la estabilidad. Observamos la estabilidad estática y tomamos mediciones con plomadas y distintas distancias antropométricas, tanto angulares como lineales. También nos fijamos en las posibles asimetrías y en los pliegues.

En cuanto a la locomoción, examinamos la marcha en sus diferentes fases, observando la armonía y regularidad de los pasos, la separación de estos, de las rodillas, las asimetrías en la pelvis y la posición de los pies. Es mejor, para ello, remitirse al tema de las alteraciones de la marcha.

Miembros inferiores

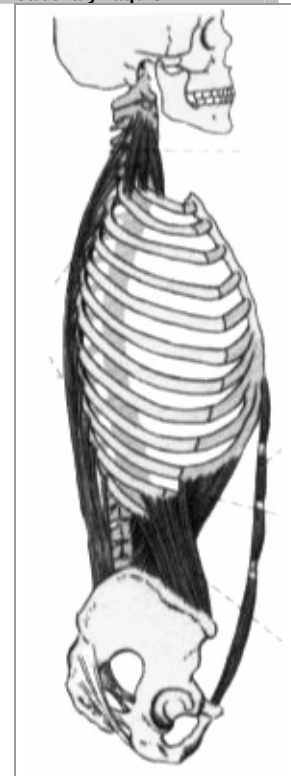


Cabeza y raquis

Nuevamente se hace necesaria la evaluación analítica previa con la palpación de estructuras:

- De espalda y de frente, se comenzará con un examen de la estática, evaluación de asimetrías, observaciones desde diferentes perspectivas y estructuras; nos ayudaremos de plomadas, goniómetros, etc. Valoraremos:
 - o Plomada: Valoración visual de una plomada que partiendo del centro del occipucio, ha de pasar por el centro de la apófisis espinosa de la C7 y por el pliegue interglúteo, estando los pies juntos. Si en algún momento el relieve anatómico de la columna excede de un lado u otro de la plomada, existirá escoliosis.
 - o Acortamiento de miembro: se coloca un nivel de pelvis en las espinas ilíacas y se hace que éstas se pongan "a nivel". Entonces un miembro queda más corto que otro y se van introduciendo calzas hasta que el miembro acortado descansa sobre las mismas; procedemos entonces a medir el grosor de las calzas colocadas al paciente.
 - o Canal vertebral: se puede palpar siempre que no esté cubierto por una gran capa de grasa o una hipertrofiada musculatura.
 - o Ángulo tóraco-braquial: Se mide el ángulo que forman los miembros superiores respecto al tórax. Si en los dos brazos da el mismo resultado es que no hay escoliosis.
 - o Ángulo entre la base del tronco y las espinas ilíacas: el signo del hachazo que aparece en el lado de la concavidad escoliótica
 - o Se palpan y observan que las escápulas se encuentren a la misma altura para que no haya escoliosis
 - o Altura de la gibosidad: La giba es medible en las escoliosis dorsales con giba evidente.
- Examen dinámico de la columna vertebral, haciendo una exploración minuciosa que incluya todos los movimientos fisiológicos de la columna.
- La cabeza se comprueba en la articulación temporomaxilar, comprobando los movimientos de propulsión, retracción, deducción, tanto pasiva como activamente.

Cabeza y raquis



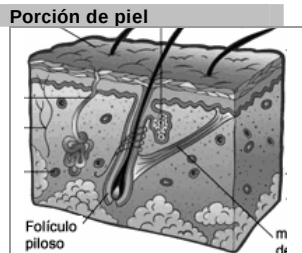
Valoración funcional articular

En la vida diaria no utilizamos todas las posibilidades de amplitud articular de nuestras articulaciones, sino que nos limitamos a un sector, en el que se realizan completamente las necesidades de movimiento articular para una vida habitual y laboral normal.

Rocher estableció el concepto de **sector útil** de la movilidad articular o ángulo útil, según el cual se puede considerar como buena una articulación aunque su amplitud articular no sea completa e igualmente una pequeña limitación de la movilidad puede tener mayor importancia en el sector útil que una gran pérdida de movilidad de la articulación en posiciones extremas de la misma.

Así Rocher establece en relación con los ángulos útiles y los ángulos de función unos coeficientes de movilidad.

Valoración de la piel y tejidos subyacentes



Realizamos primero un **examen visual** de la piel fijándonos en la pilosidad por algún trastorno vascular, en el color, en el volumen por posibles edemas, en heridas cicatrices y escaras, en los pliegues en flexión que nos permiten localizar las articulaciones subyacentes.

Luego llevamos a cabo una **palpación y movilización** de la piel, estudiando sus propiedades mecánicas de elasticidad, espesor, consistencia; su tropismo y circulación a través de la temperatura, pulso, edema y secrecciones sudoral y sebácea.

Exploramos asimismo la **sensibilidad cutánea**: tanto exteroceptiva como nociceptiva, así como las reacciones termo-analgésicas. Se realiza el examen sin control visual por parte del paciente, efectuando presiones, percusiones y contactos ligeros. Se intentan delimitar territorios y las características del trastorno: hipoestesia, disestesia...

4. HISTORIA DE FISIOTERAPIA

La complejidad científica y tecnológica de los procesos productivos, y la necesaria optimización de la eficacia, hace imprescindible la colaboración de distintos profesionales de la salud. Todos ellos han de tener acceso a la información sobre un paciente, y al mismo tiempo aportar sus conocimientos sobre el paciente. Todo este proceso ha de quedar reflejado en un único documento para que toda esa información de diferentes orígenes pueda ser integrada por los profesionales, para ellos se utilizan mecanismos en los que se recogen y analizan los datos generados por la unidad asistencial.

Este registro de datos por parte del fisioterapeuta se ve reflejada en la historia de fisioterapia, que forma parte de la historia clínica del paciente. El objetivo de la historia de fisioterapia es permitir una atención continuada, lo que conlleva una ordenación y estructuración de la información. La historia de fisioterapia debe ser de carácter individual, y único en su elaboración para todos los procesos en los que se precise de atención fisioterápica durante la permanencia del usuario en la comunidad donde el fisioterapeuta presta sus servicios.

Se compone la historia de fisioterapia de dos ítems:

1. Datos personales y clínicos	2. Registro de actividades
Apellidos y nombre	Médico general / Pediatra
Dirección y localidad	Fisioterapeuta
Teléfono	Fecha remisión / Fecha consulta / Fecha inicio del tratamiento / Fecha de alta
Fecha de nacimiento	Número de sesiones
Sexo	Diagnóstico médico
Número de la Seg. Social	Anamnesis
Actividad profesional	Exploración física
Situación laboral	Deficiencias / Discapacidades
Antecedentes personales	Diagnóstico de fisioterapia
Antecedentes familiares	Objetivos
	Plan de actuación
	Seguimiento del paciente con fecha y valoración fisioterápica de las distintas observaciones

En la segunda parte: el registro de actividades, llevaremos una atención continuada con expresión de la fecha y distintas valoraciones fisioterápicas relevantes en la evolución del paciente.

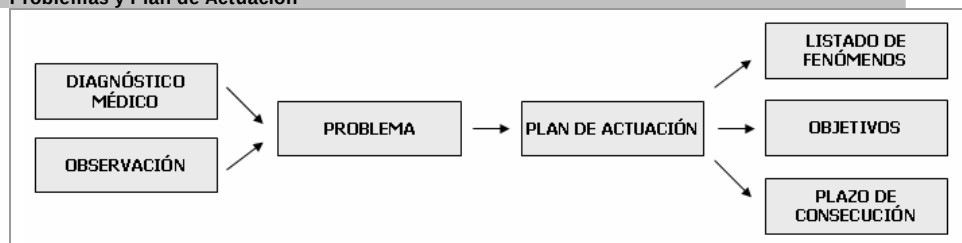
5. PROBLEMAS Y PLAN DE ACTUACIÓN

Se define problema como aquella cuestión que se trata de aclarar. En Fisioterapia implica que tras el conocimiento de la patología a través del diagnóstico médico y una vez observada la exteriorización del estado (recogida de datos y valoración), el fisioterapeuta es capaz de apreciar las discapacidades y desventajas, o lo que es lo mismo, identificar el problema y así de esta manera establecer un **plan de actuación**.

El fisioterapeuta debe realizar su actuación en base a las recomendaciones para una práctica clínica adecuada, eligiendo entre las numerosas soluciones terapéuticas. La participación del fisioterapeuta se orienta a la reeducación, o reestablecimiento de la función, en mayor grado que la readaptación (medidas paliativas).

Para la planificación del tratamiento y tras la valoración y evaluación, el fisioterapeuta realiza un listado de los fenómenos que requieran una explicación (problemas) elaborando una meta hacia la que dirigirse (objetivos) y un plazo de consecución de éstos. Puede existir como tal dentro de la historia de Fisioterapia, a semejanza de lo que ocurre en Enfermería, una hoja de problemas donde se recogen y listan; anotando su fecha de aparición, las medidas a adoptar y la fecha de resolución, que quedaría en blanco si no llegase a producirse tal.

Problemas y Plan de Actuación



Para ello establece unos puntos de referencia sobre los que juzgar (criterios). La consecución de los objetivos, medida por los criterios, podría llevar de esta manera a una **Fisioterapia por objetivos**, y permitiría una conclusión del tratamiento al lograrse unos criterios de calidad: seguridad, eficacia, utilidad, aceptabilidad, accesibilidad y satisfacción.

Intervención fisioterapéutica

Objetivos y planificación. Deficiencia, discapacidad y minusvalía. Concepto.

1. Objetivos y planificación

- Conceptos
- El diagnóstico de fisioterapia
- La Fisioterapia por objetivos

2. Conceptos de deficiencia, discapacidad y minusvalía

- Concepto de deficiencia
- Concepto de discapacidad
- Concepto de minusvalía
- Relación entre ellos

3. Clasificación internacional de invalidez

- Objetivos del estudio en la invalidez
- Primera clasificación internacional de la invalidez
- Actual clasificación internacional de minusvalías
- Tipos de incapacidades

4. Clasificación de deficiencias, discapacidades y minusvalías

- Clasificación de las deficiencias
- Clasificación de las discapacidades
- Clasificación de las minusvalías

5. Las minusvalías físicas

- Concepto de deficiencia motora
- Causas de las minusvalías físicas
- Necesidades sociales de las personas con minusvalías

1. OBJETIVOS Y PLANIFICACIÓN

Los **objetivos** en Fisioterapia, como en cualquier otra ciencia, consiste en el establecimiento de unas metas a conseguir con el tratamiento de Fisioterapia. La **planificación** es la elaboración detallada de los actos (en este caso fisioterápicos) para conseguir estos objetivos. Pero ambos conceptos, objetivos y planificación, son secundarios a la previa identificación del problema, o lo que es lo mismo, un diagnóstico de fisioterapia.

El **diagnóstico de Fisioterapia** es complejo, y debe ser muy reflexionado y sistemático. Pesan en el proceso del diagnóstico las mediciones efectuadas y los signos, también aunque en menor medida los síntomas, ya que son más subjetivos y menos mensurables. Todo lo anterior, junto a los conocimientos modulados por la experiencia, nos hacen identificar el problema y elaborar unas metas y unos actos de fisioterapia a desarrollar.

Para que un diagnóstico de Fisioterapia sea correcto, debe cumplir:

- La clasificación del paciente en categorías clínicas
- Aplicar de forma pertinente tests validados
- Realizar una entrevista en la que se recojan las opiniones del paciente
- Medir las deficiencias y las discapacidades y listarlas
- Listar los objetivos
- Escoger los actos de fisioterapia más adecuados
- Establecer unos criterios de finalización del tratamiento

El fisioterapeuta debe **investigar parámetros concretos** y visibles de la actividad funcional que, en general, pueden medirse y cuantificarse: capacidad de bipedestación, longitud del paso, distancia dedos a pulpejo, balance muscular...

Tras el examen de fisioterapia se procede a la **evaluación**, donde se formulan los objetivos de tratamiento, para ello se realiza un balance con la suma de exámenes de las diversas funciones. Se comprueban los puntos fuertes (capacidades) y los débiles (discapacidades) por si fuera necesario reformular los objetivos, se eligen las actuaciones, y con todo se elabora un plan de intervención.

Los **objetivos** son las metas hacia donde nos dirigimos y se pueden fijar a corto, medio y largo plazo. En fisioterapia los objetivos irreales, por ambiciosos en plazo o en logros, pueden originar esperanzas que se tornan vanas y crean en el paciente una falta de motivación posterior y asimismo, el que no sea capaz de sumir las posibles consecuencias o secuelas de la enfermedad sintiendo el tratamiento fisioterápico como un fracaso. Estos objetivos se han de fijar tras conocer el impacto de la discapacidad y, ante todo, deben ser claros y adaptados a las posibilidades del paciente.

El paciente debe experimentar los beneficios de la fisioterapia en cada sesión de tratamiento, consiguiendo una mejora ortopédica y siempre mediante el contacto humano. Se ha de explicar al paciente en un lenguaje claro y accesible el porqué de la elección de una técnica y como se va a organizar y desarrollar ésta. Ha de ser el fisioterapeuta el que se adapte al paciente y no al contrario, teniendo en cuenta su edad, patología, contexto social y profesional.

La **fisioterapia por objetivos** debe fijar unos criterios que permitan una conclusión del tratamiento. Un **indicador** solo hace referencia a un criterio, pero un criterio puede estar constituido por varios indicadores. Tanto los criterios de referencia como los criterios de mejora deben según la OMS, perseguir la realización de una fisioterapia predictiva en cuanto a:

- Seguridad: qué no debe hacer y qué debe ser capaz de hacer el paciente.
- Eficacia: en el gesto, en las actividades de la vida diaria.
- Utilidad: aumento de su radio de movilidad o alguna otra de sus capacidades.

- Propiedad: adecuación a la discapacidad detectada.
- Aceptabilidad.
- Accesibilidad.
- Satisfacción.

2. CONCEPTOS DE DEFICIENCIA, DISCAPACIDAD Y MINUSVALÍA

Definimos **deficiencia** como la exteriorización del estado patológico, es decir, la pérdida de sustancia, la alteración de un órgano o sistema, la alteración de una función o estructura. Hay manifestación clínica localizable y explorable, accesible mediante examen físico.

Definimos **discapacidad** como el resultado de una deficiencia, una reducción total o parcial de la capacidad de llevar a cabo una actividad de modo normal o dentro de los límites considerados como normales para el ser humano. La discapacidad evalúa la pérdida para poder llevar a cabo una actividad dentro de los límites considerados normales.

Definimos **minusvalía** como el resultado de la discapacidad y limita o impide el cumplimiento de un papel considerado como normal teniendo en cuenta la edad, sexo y factores socioculturales. Dificultades semejantes pueden ser más o menos relevantes según el contexto socioeconómico. La producción de un hándicap se debe a obstáculos debidos al entorno, a hábitos de ida o a imperativos culturales, constituyéndose en una desventaja.

Por ejemplo; una espondiloartrosis lumbar, como patología, origina una deficiencia, dolor lumbar: la lumbalgia; la discapacidad sería el trastorno postural y la limitación de movimientos; la minusvalía vendría dada por la desventaja social por disminución de rendimiento en el trabajo y en la alteración de las actividades cotidianas, en mayor o menor medida según su estado socioeconómico.

Podemos establecer así un cuadro general que relacione estos 3 aspectos:

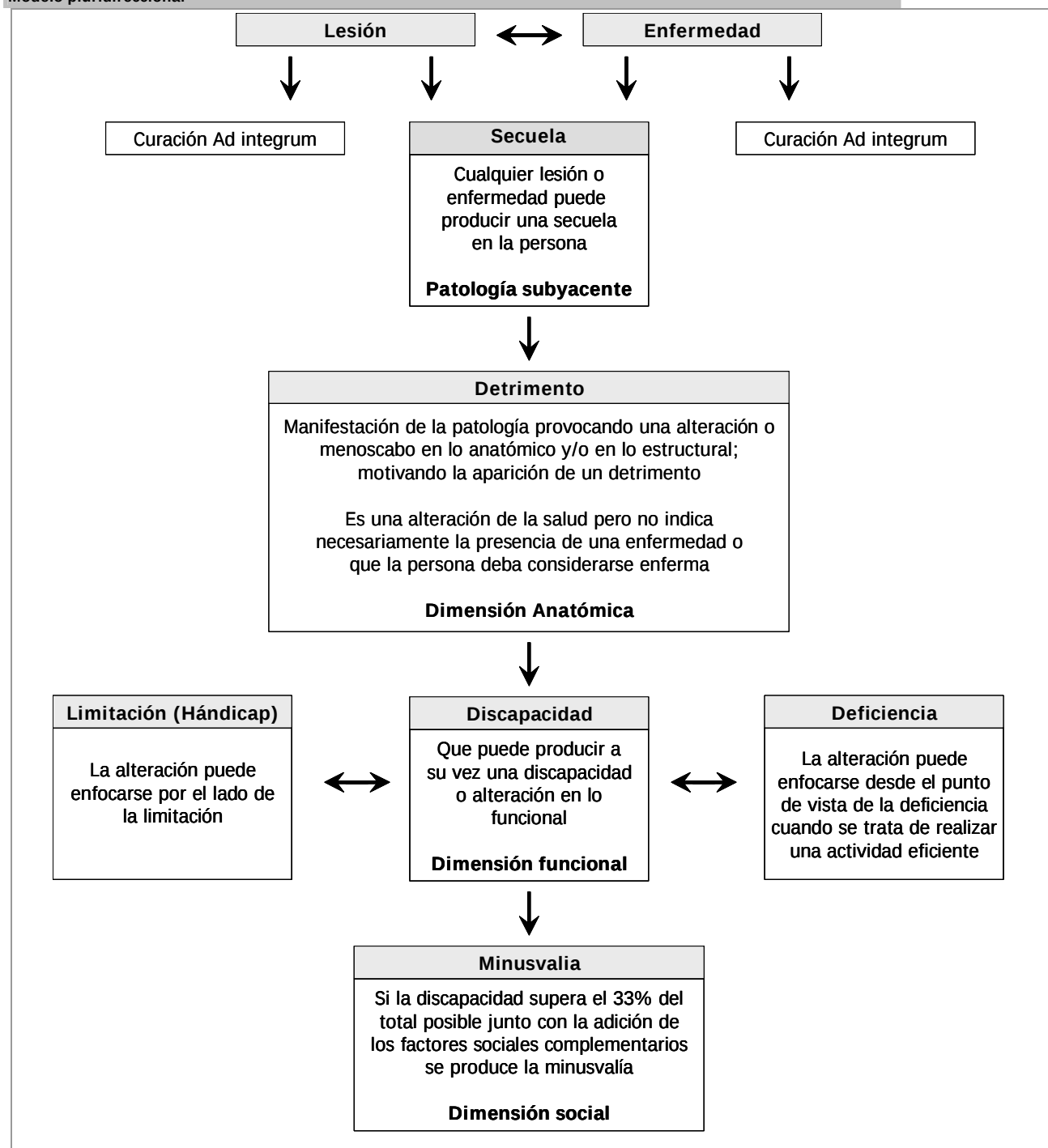
DEFICIENCIA	DISCAPACIDAD	MINUSVALÍA
Lenguaje Oído Vista	Hablar Escuchar Ver	Orientación
Locomoción	Vestirse Comer	Independencia física
	Caminar	Movilidad
Psicológica	Comportamiento	Integración social

Como ejemplos, encontramos:

DEFICIENCIA	DISCAPACIDAD	MINUSVALÍA
Hemiplejía	Dificultad para comunicarse Dificultad para caminar Dificultad para autocuidados	Movilidad reducida Independencia física reducida Dificultad para relacionarse Dificultades económicas
Amputación de Miembro inferior	Dificultad para caminar y desplazarse	Movilidad reducida Dificultades económicas Dificultades integración social

En la antigua clasificación internacional de minusvalías se entendía como minusvalía el término inglés “handicap” es decir, la situación de desventaja que frente a los demás se encuentra una persona con discapacidad. En la última revisión se entiende o relaciona “hándicap” con la “participación-restricción”. La participación es la naturaleza y el grado de intervención de una persona en situaciones de la vida con relación a deficiencias, actividades, alteraciones de la salud y factores de contexto. La participación puede verse restringida en naturaleza, duración y calidad. Se trata, por tanto en castellano de una “limitación”. Estos cambios llevan a un nuevo **modelo pluridireccional**.

Modelo pluridireccional



3. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE INVALIDEZ

Para el estudio de la invalidez en general y en particular en readaptación y reeducación, se necesita de un sistema coherente de información con objetivos precisos:

- Organizar la prevención primaria: evitar la enfermedad.
- Organizar la prevención secundaria: evitar las lesiones y las secuelas.
- Organizar la prevención terciaria: Las consecuencias sociales invalidantes.
- Elaborar programas y enseñanza de la reeducación y readaptación.

En Mayo de 1976, la OMS adoptó una resolución que recomendaba la publicación de una clasificación de incapacidades y minusvalías. En 1980 la OMS publica una **primera clasificación internacional de invalidez**. Actualmente la clasificación internacional de Minusvalías (CIM) se encuentra traducida a más de 10 idiomas. La ventaja de la CIM es el establecimiento de un lenguaje común y la consecución de los objetivos que anteriormente señalábamos debía perseguir un sistema de información sobre minusvalías.

La discapacidad se puede expresar en términos de cantidad de discapacidad (grado) o en cantidad de función residual (diagnóstico funcional). El grado de discapacidad es una evaluación cuantitativa que varía según el método empleado para su medición, suele ser numérica atendiendo a una escala o gráfica y tiene gran importancia en el campo legal (por los posibles beneficios sociales y económicos derivados de constar en un grado de incapacidad o en otro).

El diagnóstico funcional debe ser:

- Sencillo: de evaluación rápida.
- Reproducible.
- Objetivo: los resultados han de ser medibles y estadísticamente fiables.
- Integral: completo.
- Aplicable a la epidemiología.

Se pueden distinguir **dos tipos de incapacidades**:

- **Primarias:** Consecuencia directa de una enfermedad o afección, como puede ser una fractura por un traumatismo, hemiplejía por un ACV, etc. Hacia ellas van encaminadas las acciones preventivas, y son el reflejo de la tecnología, cultura política y social. Por ejemplo: en el caso de la tecnología, en una sociedad primitiva no existían accidentes debido a los desplazamientos. En el caso de la política: los límites de velocidad en carretera los fija el gobierno. En lo referente a sociedad: hábitos de vida, ocio o deporte: zapatos de tacón, deportes de riesgo, etc.
- **Secundaria:** Relacionadas de forma indirecta con la enfermedad o condición responsable de la discapacidad primaria. Contractura articular y atrofia por una fractura, subluxación de hombro por una hemiplejía, etc. Epidemiológicamente son más susceptibles a ellas los pacientes de edad avanzada o que han tenido una discapacidad primaria durante un largo periodo. También es mayor la frecuencia si la enfermedad original disminuye la sensibilidad de la piel, en especial al dolor y a la temperatura. El agente causante suele ser una fuerza mecánica excesiva o ausente (pie equino en presencia de la gravedad) y es un proceso progresivo que si no se controla, se vuelve irreversible. El resultado común es una limitación de la función.

4. CLASIFICACIÓN DE DEFICIENCIAS, DISCAPACIDADES Y MINUSVALÍAS

Las **deficiencias** pueden clasificarse en:

- Deficiencias **cognitivas**: inteligencia, memoria, pensamiento, agnosias, apraxias, conciencia, percepción, atención...
- Deficiencias del **lenguaje**: Comprensión, expresión de la voz, del habla...
- Deficiencias de la **visión**: Agudeza visual, pérdida...
- Deficiencias de la **audición**: Sensibilidad auditiva, percepción auditiva...
- Deficiencias **viscerales**: Cardiorrespiratorias, gastrointestinales, urinarias, respiratorias, órganos sexuales, masticación, deglución, olfato...
- Deficiencias **músculo-esqueléticas**: Mecánicas y motrices de cabeza y tronco.
- Deficiencias **desfiguradoras**: Incluyen cabeza, tronco y extremidades
- **Otras** deficiencias: generalizadas, sensitivas, de continencia, metabólicas...

Las **discapacidades** pueden ser:

- Discapacidades de la **conducta**: de la conciencia, relaciones, etc.
- Discapacidades de la **comunicación**: Hablar, escribir, expresar...
- Discapacidades del **cuidado personal**: Higiene, excreción, alimentación...
- Discapacidades de la **locomoción**: Andar, levantarse, correr...
- Discapacidades de la **destreza**: agarrar, controlar la cabeza...
- Discapacidades **sensoriales**: Ceguera, sordera...
- Discapacidades **aptitudinales**: Procesamiento, cognitivas, motivacionales...

Por último, las **minusvalías** podrían clasificarse en:

- Minusvalías de **orientación**: Incapacidad para orientarse en relación con el entorno.
- Minusvalías de **independencia física**: Tener necesidad de ser ayudado por otros en relación con el cuidado personal y otras actividades de la vida ordinaria.
- Minusvalías de **movilidad**: Para desplazarse en su entorno.
- Minusvalías **ocupacionales**: Afecta al trabajo, ocio y tiempo libre.
- Minusvalías de **integración social**: Mantener relaciones sociales.
- **Otras** minusvalías: todas aquellas que puedan dar origen a una inadaptación social.

Tabla Clasificación	Deficiencias	Discapacidades	Minusvalías
Físicas	Viscerales Músculo-esqueléticas Desfiguradas	Cuidado personal Locomoción Disposición del cuerpo Destreza Situación	Independencia física Movilidad Ocupacional Integración social Autosuficiencia económica
Psíquicas	Intelectuales Trastornos psicológicos	Conducta Comunicación Destreza Situación	Orientación Ocupacional Integración social Autosuficiencia económica
Sensoriales	Audición Visión	Comunicación (hablar, escuchar...) Situación (ver...)	Orientación Ocupacional Integración social Autosuficiencia económica
Del Lenguaje	Órganos del lenguaje		
Mixtas y/o generalizadas	Cuando la persona presenta varias de las anteriores		

5. LAS MINUSVALÍAS FÍSICAS

Un individuo con deficiencia motora es aquel que representa un deterioro en su aparato locomotor en relación al resto de las personas. Cuando hablamos de minusválidos físicos con conservación de la inteligencia, entendemos que el factor de razonamiento o de inteligencia general está potencialmente conservado, aunque los factores verbales y de especialización estén afectados.

Una deficiencia motora la posee aquella persona que presenta de manera transitoria o permanente alguna alteración en su aparato locomotor, debido a un deficiente funcionamiento en el sistema ósteoarticular, muscular y/o nervioso, y que en grados variables limita algunas de las actividades que pueden realizar el resto de personas de su misma edad. Son aquellos sujetos que presentan problemas en la ejecución de sus movimientos. El psiquismo y la motricidad están íntimamente relacionados, en particular en los primeros años de vida.

Las **causas** de las minusvalías físicas pueden ser:

- **Encefalopatías:** suelen ser infantiles y resultantes de una alteración del sistema nervioso en un momento precoz del desarrollo, antes del nacimiento o durante la primera infancia.
- **Enfermedades congénitas:** Se dividen a su vez en monogénicas (producidas por un solo gen), unifactoriales (debidas a alteraciones cromosómicas) y las poligénicas (se combinan factores genéticos y ambientales); éstas últimas abarcan el mayor porcentaje de estos casos.
- **Alteraciones del metabolismo:** Se producen cuando existe un fallo hereditario de un enzima determinado y que ocasiona en el sujeto afecto una serie de manifestaciones clínicas, en ocasiones de extrema gravedad.
- **Malformaciones congénitas:** Es una anomalía estructural, funcional o metabólica (o sea, no solo las alteraciones morfológicas, sino que también incluye las alteraciones en el funcionamiento o el metabolismo) que ya está presente en el momento del nacimiento; como por ejemplo la espina bífida que es una hendidura congénita de la columna vertebral como resultado anormal del tubo neural, es decir, que las vértebras no se desarrollan bien en el embrión dejando un hueco en la región lumbar o lumbo-sacra posterior, por donde sale la médula espinal.
- **Endocrinopatías:** Algunas alteraciones del sistema endocrino pueden afectar al desarrollo del sistema nervioso central.
- **Defectos craneales:** Malformación o defecto del cráneo, motivado por ausencia o defecto óseo o bien, por trastornos en el tamaño o la forma. En ocasiones provocan la muerte del recién nacido.

Las **necesidades sociales** de las personas con minusvalías (y no solo las minusvalías físicas) se centran en:

- Vivienda: sobre todo la accesibilidad del edificio.
- Accesibilidad del medio físico: en conjunto se aprecia que el medio rural es percibido como menos limitador de la movilidad que el urbano.
- Transporte.
- Utilización de los servicios médicos y de rehabilitación.
- Trabajo: el desarrollo de una actividad laboral remunerada es para las personas adultas un criterio fundamental de integración social; en España la implantación laboral de los minusválidos españoles en edad de trabajar es baja.
- Ocio y tiempo libre: La tendencia a no salir de casa durante el tiempo libre se va acentuando entre las personas con minusvalías adultas, conforme avanza la edad. Parece existir también un bache entre los 15 y 24 años, que puede ser debido al aislamiento relativo que ocasiona la finalización de la etapa estudiantil cuando ésta no se ve seguida de una rápida integración en el mundo laboral.
- Vacaciones.
- Estudio.

- Familia y modalidad residencial: El 94% de los minusválidos menores de 65 años y el 87% de los que superan esa edad, viven en compañía de sus familiares o de otras personas.
-

TEMA 4

Fisioterapia propioceptiva

Reeducación propioceptiva. Facilitación neuromuscular propioceptiva.

© www.luisbernal.com

1. Técnicas de FNP

- Conceptos
- Receptores propioceptivos
- Mecanismos neurofisiológicos

2. Método Kabat

- Principios
- Patrones cinéticos
- Técnicas específicas
- Indicaciones

3. Reeducción sensitivomotora, Técnica de Perfetti

- Principios
- Técnica

1. TÉCNICAS DE F.N.P.

1.1. Conceptos

Las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva son métodos terapéuticos utilizados con el fin de obtener respuestas específicas del sistema neuromuscular a partir de la estimulación de los propioceptores orgánicos.

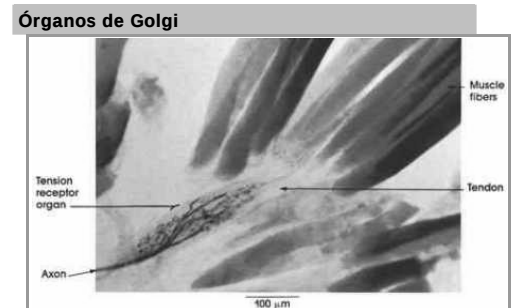
El movimiento normal requiere la correcta integración entre la información sensitiva procedente de los receptores artrocinéticos (músculos, tendones, ligamentos y cápsulas articulares) y exteroceptores (piel), el sistema nervioso central y la musculatura esquelética como órgano efector de la respuesta motora. EL funcionamiento anormal de alguno de estos componentes dará como resultado un movimiento desorganizado, es decir, una pérdida de la integración del movimiento.

La realización de los movimientos voluntarios está ligada a un mecanismo complejo de asociaciones musculares. Del mismo modo, los ejercicios terapéuticos en las técnicas de facilitación solicitan, frente a la fisioterapia analítica, grupos musculares o patrones cinéticos similares a la actividad motora normal del individuo para lograr así la reeducación neuromuscular y restablecer los movimientos funcionales que devuelven al paciente su independencia.

La utilización de un **patrón cinético** hace posible efectuar contracciones isotónicas e isométricas para reforzar músculos débiles, proporcionar estabilidad y amplitud articular, restablecer la coordinación y el equilibrio y dar mayor velocidad al movimiento,

1.2. Receptores propioceptivos

- El **músculo**: Demasiado a menudo considerado como efector, el músculo es también un órgano receptor debido a la presencia de los husos neuromotores en su cuerpo carnoso, y por la presencia de los órganos de golgi en el tendón del músculo.
- **Exteroceptores**: como la piel.
- **Receptores artroquinéticos**: Los receptores estáticos y dinámicos que tapizan la cápsula y los ligamentos, están repartidos de tal manera que la interacción sensitiva de una parte de la cápsula está asegurada por el mismo tronco nervioso que inerva los músculos protectores.



Resumiendo, la reeducación propioceptiva tendrá como finalidad el ayudar a adquirir un trabajo del sistema neuromuscular, es decir, un movimiento gracias a la estimulación de los propioceptores.

1.3. Mecanismos neurofisiológicos

El propósito de las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva es facilitar la respuesta del sistema neuromuscular por la estimulación de los propioceptores. Esta facilitación se puede conseguir aumentando la excitabilidad del sistema nervioso central por la llegada masiva de estímulos periféricos o aumentando la conductividad de las vías nerviosas utilizadas por los impulsos en razón al uso repetido de las mismas, mediante técnicas que actúan por medio de diferentes mecanismos neurofisiológicos.

- **Resistencia máxima**: Constituye la base de todas las técnicas facilitadores. Al aplicar resistencia al movimiento voluntario se facilita la respuesta muscular, siendo máxima cuando la resistencia opuesta es máxima, por desencadenar el

mecanismo de irradiación. Se emplean contracciones isométricas, isotónicas y excéntricas.

- **Reflejos:** El movimiento voluntario puede ser facilitado por medio de reflejos de estiramiento, posturales y de enderezamiento, o inhibido por reflejos dolorosos o de los antagonistas, los cuales hay que evitar.
- **Irradiación:** La contracción de grupos musculares fuertes mediante la aplicación de resistencia facilita, por irradiación, la respuesta contráctil de los músculos débiles del mismo patrón cinético.
- **Inducción sucesiva:** Es un mecanismo por el que el antagonista fuerte se convierte en fuente de facilitación para el agonista débil y aumenta su efectividad en el movimiento voluntario si los músculos están previamente estirados.
- **Inervación recíproca:** Utiliza la contracción contra la resistencia de los músculos agonistas en un movimiento voluntario, para inhibir a los antagonistas.

2. MÉTODO KABAT

El método Kabat o de los movimientos complejos es la más representativa de las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva. Se fundamenta en una serie de principios básicos y utiliza técnicas estimuladoras o relajadoras en función del efecto deseado.

2.1. Principios básicos

Los principios básicos en los que se fundamenta el método Kabat son:

- **Movimientos complejos:** Los patrones de movimiento utilizados en este método son globales, en masa, similares a los desarrollados en los actos de la vida diaria. El sentido de los mismos es diagonal y espiroideo, en consonancia con la disposición diagonal y rotatoria de huesos, músculos y articulaciones. Se realizan según 3 dimensiones: Flexión-extensión, abd-adducción y pronosupinación; y se organiza alrededor de una articulación principal o pivot. Cada segmento del cuerpo (cabeza y cuello, tronco superior, tronco inferior y extremidades) tiene dos diagonales de movimiento y cada una consta de dos patrones, antagónicos entre sí. El movimiento se ejecuta desde la mayor amplitud, donde las fibras musculares están elongadas, al máximo acortamiento del recorrido, aprovechando toda la amplitud del movimiento, y desde la parte más distal del segmento a tratar para recibir el mayor número de estímulos propioceptivos facilitadores.
- **Resistencia máxima:** La aplicación de la máxima resistencia manual, base de todas las técnicas de facilitación, es fundamental para conseguir el desarrollo de la resistencia y de la potencia muscular. Facilita los mecanismos de irradiación e inducción sucesiva.
- **Contactos manuales:** La presión manual ejercida sobre la piel que cubre músculos y articulaciones, se utiliza como mecanismo facilitador para orientar sobre la dirección del movimiento y demandar una respuesta motora.
- **Comandos y órdenes:** Las órdenes han de ser claras, sencillas, rítmicas y dinámicas para facilitar el esfuerzo voluntario del paciente por medio de la estimulación verbal, siendo las más usuales “tire”, “empuje” y “sostenga”.
- **Compresión y tracción:** Ambas maniobras estimulan los receptores propioceptivos articulares y favorecen, respectivamente, la estimulación de los reflejos posturales y la amplitud articular.
- **Estiramiento:** La elongación de las fibras musculares, provoca por mecanismo reflejo, un incremento de la contracción muscular. El movimiento impreso para obtener el reflejo de estiramiento debe ser breve y sincrónico con el esfuerzo voluntario del paciente.

- **Sincronismo normal:** Es la secuencia de la contracción muscular en la realización de un movimiento coordinado. En el desarrollo morfogénico normal, el control proximal se adquiere antes que el distal, pero la secuencia se efectúa en sentido contrario al existir a nivel distal mayor recepción de estímulos motores.
- **Refuerzo:** En un patrón cinético, los componentes musculares se refuerzan entre sí y particularmente los débiles, a expensas de los fuertes al aplicar una resistencia máxima, por el mecanismo de irradiación. Los diversos patrones de los distintos segmentos corporales pueden combinarse para reforzarse entre ellos.

2.2. Patrones cinéticos

Son movimientos integrados que tienen un carácter global y se realizan en diagonal y espiral, es decir, con componentes de rotación, produciendo de forma muy exacta los movimientos que se realizan en las actividades de la vida diaria y en los movimientos de los deportes.

En las diagonales, configuradas en forma de "X" existen en cada una de ellas dos patrones antagonistas uno del otro, y constan de flexión o extensión, abd o adducción, y rotación interna o externa. Con la excepción de los patrones de cabeza, cuello y tronco donde solamente se combinan momentos de flexión o extensión con rotación derecha o izquierda.

En la extremidad superior la flexión va ligada siempre a la rotación externa, siendo variable interna, como también lo es la abducción o la aducción. Respecto a la extremidad inferior, la abducción va unida siempre a la rotación interna, mientras que la aducción a la rotación externa, siendo variable la flexión o extensión. En los miembros superiores e inferiores existen pivotes proximales (hombro y cadera), pivotes intermedios (codo y rodillas) y pivotes distales (muñeca y tobillo).

Existen dos tipos de patrones cinéticos:

- **Patrones cinéticos Base:** En cada diagonal de los miembros superiores e inferiores, no se genera movimiento en las articulaciones pivote intermedias: codo y rodilla.
- **Patrones quebrados o mixtos:** Son aquellos en los que intervienen las articulaciones o pivotes intermedios, codo o rodilla. Lo que permite partir de la posición de extensión y finalizar el recorrido de la deflexión o viceversa. Son adecuados para dar énfasis a los pivotes intermedios y distales.

Pasamos a ver algunos ejemplos:

Cabeza y cuello

Los dos patrones de una diagonal (hay dos diagonales principales) son: flexión con rotación hacia la derecha y extensión con rotación hacia la izquierda.

En la flexión con rotación hacia la derecha el patrón agonista es la extensión con rotación a la izquierda. En el movimiento la cabeza hace rotación hacia la derecha. Se indica al paciente "gire la cabeza". Maxilar inferior se deprime, flexión de los cóndilos occipitales sobre el atlas. Se dice al paciente "Baje la barbilla" para continuar con el movimiento de flexión y rotación del resto de vértebras cervicales, hasta llevar el mentón hacia la clavícula derecha. Tras la orden verbal "tire" hay rotación de la cabeza.

A esta diagonal le sigue la antagonista.

Miembro superior

En los patrones de los miembros superiores, hay que tener en cuenta los componentes articulares que van asociados. Cuando hay flexión de hombros siempre se acompañan de rotación externa del brazo con supinación del antebrazo y desviación radial de la muñeca. Por el contrario, en los patrones de extensión de

hombro se acompañan de rotación interna, de pronación del antebrazo y desviación cubital de la muñeca. Conviene recordar también que los patrones base se realizan con el codo en extensión. En una diagonal existen dos patrones: flexión, aducción, rotación externa; y extensión, abducción y rotación interna; mientras que en la otra son los de flexión, abducción, rotación externa; y extensión, aducción, rotación interna.

En el patrón de flexión, aducción y rotación externa, el pulgar y los demás dedos se flexionan, la muñeca se desvía hacia el lado radial y se flexiona, supinación del antebrazo, se flexiona el hombro, se aduce y hace rotación externa; todo ello con la orden verbal "tire".

Miembro inferior

Ciertos componentes articulares están siempre asociados. Así los patrones con abducción de la cadera se acompañan siempre de una rotación interna de la misma y de eversión del tobillo; por el contrario, la aducción de la cadera conlleva una rotación externa y de inversión del tobillo. Los patrones objetos de estudio en una diagonal son: flexión, aducción, rotación externa; y extensión, abducción y rotación interna.

En el patrón de flexión, aducción y rotación externa, los dedos se extienden, el pie y tobillo se dorsiflexionan con inversión, la cadera se flexiona y aduce rotando hacia fuera.

2.3. Técnicas específicas

Con frecuencia estas técnicas se emplean de manera combinada, debiendo ser seleccionadas según el tipo de lesión. Pueden ser de dos tipos: de refuerzo y potenciación, o de relajación o estiramiento:

- **Refuerzo y potenciación:**
 - o **Contracciones repetidas:** Se trata de repetir los mismos movimientos o patrón. La resistencia será la máxima que el paciente pueda soportar; se puede añadir el estiramiento y se realiza de dos maneras: por repetición del reflejo de estiramiento o por contracciones alternantes isométricas-isotónicas. En esta última, al final del recorrido isotónico se pide una contracción isométrica. Estas contracciones repetidas no están indicadas en postoperados recientes y los ortopédicos agudos.
 - o **Inversión lenta:** El paciente realiza un patrón contra resistencia máxima seguido inmediatamente del patrón antagonista. El cambio debe realizarse con rapidez.
 - o **Inversión lenta y sostén:** Lo mismo que el anterior, pero se añade una contracción isométrica al final de cada amplitud de movimiento.
 - o **Estabilización rítmica:** Se emplea una fuerte contracción isométrica del patrón agonista, seguido de una contracción isométrica del antagonista.
- **Relajación o estiramiento:** Estas técnicas facilitan la movilidad. Encontramos:
 - o **Sostener-relajar:** Se aplica en pacientes que presentan una importante limitación de la amplitud articular. No provoca dolor. Se coloca el segmento en la máxima amplitud articular y se pide una contracción isométrica, sin permitir el movimiento. Después se relaja y se intenta ganar amplitud articular.
 - o **Contraer-relajar:** Igual que la precedente, pero se permite el movimiento de rotación, puede hacerse en puntos sucesivos del recorrido.
 - o **Inversión lenta, sostén y relajación:** El objetivo es estimular al agonista después de relajar el antagonista. El paciente realiza el patrón

hasta el límite de la movilidad articular. Seguidamente se provoca una contracción isométrica de los antagonistas, y se mantiene si es posible 30 segundos. A continuación, relajación progresiva, seguida de contracción isotónica del patrón agonista.

- o **Iniciación o técnica rítmica:** Está reservada para pacientes que sufren alteraciones extrapiramidales, como rigidez o temblor. Tiene el propósito de promover la habilidad para iniciar el movimiento y aumentar la rapidez del mismo. Primero se ejecutarán los patrones de forma pasiva, por tanto, esta técnica estará contraindicada donde no se puedan realizar movilizaciones pasivas.

2.4. Indicaciones

Teniendo en cuenta que los objetivos de las técnicas de FNP son el reforzamiento muscular, el aumento de la estabilidad y de la amplitud articular, el restablecimiento de la coordinación, el reentrenamiento del equilibrio y la relajación muscular, su uso puede estar indicado a diferentes niveles: neuropatías periféricas, patología del sistema nervioso central, traumatología, reumatología, ortopedia, patología cardio-respiratoria, geriatría y medicina deportiva.

En función del tipo de lesión y el efecto deseado, se hará la elección de la técnica a utilizar, teniendo además presente la edad del paciente, el estado físico y psíquico y la tolerancia al esfuerzo.

3. REEDUCACIÓN SENSITIVO-MOTORA. TÉCNICA DE PERFETTI

La reeducación sensitivo-motora a través de la técnica de Perfetti se utiliza casi exclusivamente en pacientes hemipléjicos. En esta técnica se exponen dos cuestiones básicas: como la mayoría de los pacientes hemipléjicos son ancianos hay que evitar que queden inmovilizados en cama (hay que levantarlos y hacerlos caminar lo más pronto posible) y en segundo lugar proviene de la reeducación de las afecciones periféricas en particular, el restablecimiento de la contracción muscular analítica o fina.

Para ello Perfetti intenta mantener las articulaciones y la elasticidad muscular en buen estado hasta el restablecimiento de la contracción, y por otro lado desarrolla la fuerza y la resistencia de los músculos de modo analítico para que puedan cumplir sus funciones.

3.1. Principios básicos

Las ideas principales de Perfetti son:

- La reeducación del paciente hemipléjico representa un **aprendizaje** a partir de una situación patológica.
- En un comportamiento motor resulta artificial, cuando no imposible, la disociación de los aspectos motores e informativos. Para que exista aprendizaje motor se debe disponer de las **informaciones conscientes y precisas**. Se prefieren además las informaciones de origen cinestésico a las de origen visual.
- El comportamiento motor se ha de **concebir globalmente**, no solo desde el punto de vista de la motricidad, sino como la suma resultante de las siguientes operaciones:
 - o El paciente **observa** atentamente diferentes objetos. Cuando el fisioterapeuta selecciona uno de ellos, el paciente cierra los ojos y analiza las sensaciones táctiles al pasar la yema de los dedos sobre el objeto y luego corrobora su percepción del mismo.

En esta técnica tiene especial importancia lo que se denomina **tacto activo**, es decir, colocar los receptores de información en la mejor situación de recepción posible. Por ejemplo; si le decimos a un paciente que reconozca dos objetos iguales pero de pesos distintos, el paciente abrirá las manos, colocará los antebrazos en supinación y codos en flexión; los dedos se extenderán de los dedos se conseguirá por relajación de los flexores (muy buscado en pacientes hemipléjicos). El hecho de que estos gestos no sean habituales y, por tanto predecibles, y estén bajo control permanente de la atención, explica nuestro interés por provocarlos y solicitarlos al paciente, con vistas al aprendizaje o la reeducación de las órdenes motoras voluntarias.

Por último, debemos reconocer que el sentido de la progresión es **distoproximal**, dada la importancia de las manos y los pies en el tacto activo.

3.2. Técnica

Se describen tres grados diferentes en los ejercicios:

Los **ejercicios de primer grado** tienen como objetivo luchar contra los problemas asociados a la espasticidad; siendo ésta un descenso del umbral de actividad miotáctica y esto conlleva un aumento del reflejo de estiramiento que modifica y falsea las informaciones cinestésicas y exteroceptivas, también impide la regulación de las contracciones que aseguran el recorrido táctil del objeto que se pretende reconocer.

Ejercicio de primer grado de reconocimiento cinestésico de miembro inferior

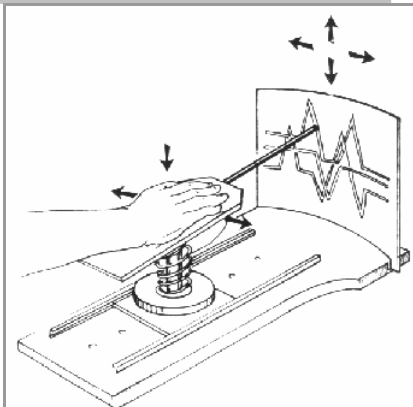


Si pedimos a un paciente hemipléjico que reconozca el objeto sobre el cual estamos desplazando su dedo índice son posibles dos situaciones: o bien la contracción de sus músculos es regulada correctamente y por tanto el dedo recorre el objeto y es capaz de reconocerlo; o bien los músculos que regulan la presión se encuentran bajo el efecto de la espasticidad y el paciente no puede reconocer con precisión las características del objeto. Por lo tanto, lo que pretendemos en este último caso es que el paciente controle la relajación muscular de modo selectivo.

Para realizar estos ejercicios se requiere un mínimo de atención por parte del paciente y que además esté cómodamente instalado para evitar que el dolor perturbe las sensaciones.

Se pueden hacer ejercicios de reconocimiento cinestésico, es decir, se moviliza al paciente y se quiere que esté atento a la posición de sus articulaciones en cada momento; por ejemplo para hacerle sentir el dedo índice, podemos flexionar el resto de los dedos y extenderlo, para que lo reconozca mejor. Por ejemplo en el miembro inferior podemos hacer que reconozca los diferentes grados de dorsiflexión a partir de su posición en sedestación y una mayor o menor flexión de cadera y rodilla.

Ejercicio de segundo grado



También se le puede pedir que reconozca objetos con los ojos cerrados y eso sí, el paciente debe deslizar la mano sobre el objeto y no al revés; esto se le puede complicar añadiéndole objetos de diferentes texturas, contornos y grosores.

El objetivo de los **ejercicios de segundo grado** es la adaptación postural a las presiones y apoyos. Por ejemplo se coloca la mano sobre una tablilla prolongada con un puntero (en la figura lateral). Dicha tablilla descansa sobre resortes y un pivote, se le presentan al paciente varias curvas que debe seguir mediante la variación y dosificación de sus presiones ejercidas sobre la tablilla. Se puede dificultar posteriormente el ejercicio aumentando la resistencia de los resortes y colocando un ligero peso en el puntero.

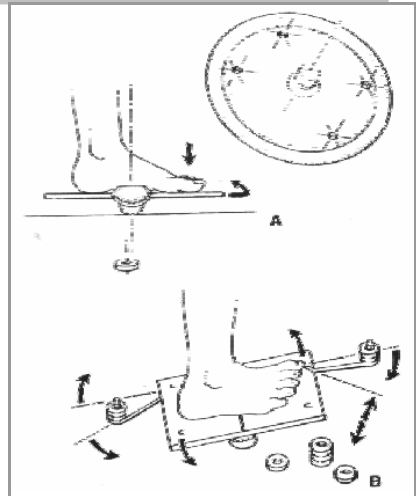
Otro ejemplo: para transferencias de peso del cuerpo el paciente

de pie o sentado (de acuerdo a su nivel de control motor) coloca el pie sobre una superficie circular sustentada por un pivote y equilibrada con resortes de resistencia variable. El ejercicio consiste en transferir el peso del cuerpo, por ejemplo, sobre los tres puntos clásicos: talón, cabeza del primer metatarsiano y quinto metatarsiano.

Los **ejercicios de tercer grado** tienen como finalidad trabajar contra los problemas asociados a la pérdida de selectividad. El paciente hemipléjico ha perdido control selectivo, lo que hace que solo disponga de movimientos estereotipados e inadaptados. Con estos ejercicios intentaremos diversificar los gestos a partir de las situaciones más evocadoras y significativas para el paciente.

Los ejercicios con los mismos que los de primer grado pero con la diferencia que ahora los pacientes ejecutan y controlan completamente los movimientos, se hace participar a la mayor parte de segmentos anatómicos posibles y las tareas son más complejas. Por ejemplo, recorrer una pequeña forma simple de textura bien definida con su mano, efectuando un recorrido completo sin intervención de la espasticidad. Cada vez se le dan formas más complicadas y más grandes que hagan trabajar más el control fino de la mano

Ejercicio de segundo grado para miembro inferior



Fisioterapia respiratoria

Valoración fisioterapéutica y objetivos fisioterápicos. Técnicas y métodos de tratamiento fisioterapéuticos en las patologías más frecuentes: EPOC, asma, cirugía cardiorrespiratoria; otras cirugías.

© www.luisbernal.com

1. Anatomía y fisiología del aparato respiratorio

- Anatomía general del aparato respiratorio
- Anatomía de los pulmones
- Fisiología de la función respiratoria

2. Valoración fisioterapéutica

- Anamnesis
- Exploración física
- Radiología
- Exploración de la función ventilatoria

3. Técnicas en fisioterapia respiratoria

- Ejercicios respiratorios
 - o Técnicas de relajación
 - o Ejercicios de respiración diafragmática
 - o Ejercicios de expansión torácica
 - o Ejercicios con cinturón
- Drenaje bronquial
 - o Hidratación general y aerosolterapia
 - o Soplido / Tos / Percusión (Clapping) / Vibración
 - o Drenaje postural
- Entrenamiento físico general

4. Fisioterapia en patologías obstructivas

- EPOC
 - o Bronquitis crónica
 - o Enfisema
 - o Asma
- Bronquiectasias
- Neumonía

5. Fisioterapia en patologías restrictivas

- Edema de pulmón
- Neumotórax

6. Fisioterapia en cirugía cardiorrespiratoria

7. Fisioterapia respiratoria en encamados

1. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL APARATO RESPIRATORIO

1.1. Anatomía general del aparato respiratorio

El **aparato respiratorio** puede dividirse en superior e inferior. El superior está situado entre la cabeza y el cuello y lo constituyen los conductos nasales, la faringe, laringe y tráquea, estando parte de ésta última situada en el tórax.

El inferior situado en el tórax lo forman los bronquios, bronquiolos, alvéolos y tejido pulmonar. El aparato respiratorio inferior está protegido por la jaula torácica que es de forma cónica y está formada por la columna vertebral en la parte posterior, esternón en la anterior y entre ambos por las costillas.

En las fases respiratorias se producen variaciones de los diámetros de la caja torácica en los planos anteroposterior (proyección hacia delante y elevación del esternón), transverso (movimiento en asa de cubo de las costillas inferiores) y vertical (descenso del diafragma).

El esqueleto y la musculatura torácica por un lado, y los pulmones por otro, constituyen dos sistemas elásticos o resortes de sentido opuesto, íntimamente relacionados merced a las hojas pleurales. Estas hojas forman la cavidad pleural, con una presión negativa en su interior y conteniendo una pequeña cantidad de líquido seroso que disminuye la fricción entre las mismas.

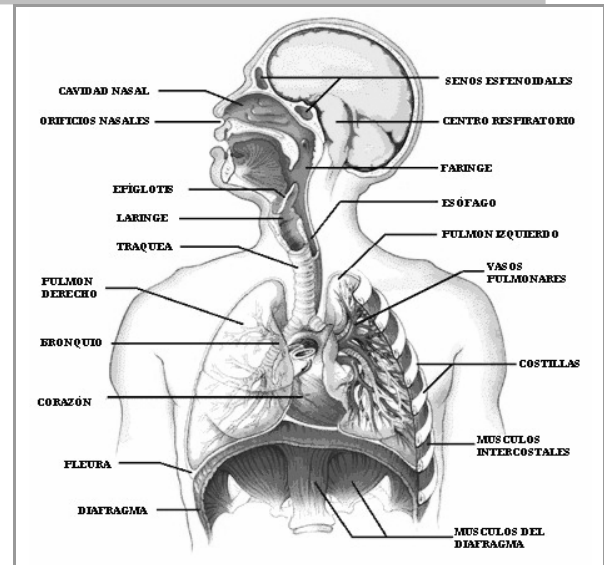
La presión pleural se hace más negativa cuando actúan los músculos inspiratorios aumentando el volumen del tórax, llenándose los pulmones de aire cuya presión interna es la atmosférica.

Entre los **músculos inspiratorios**, responsables por tanto de la inspiración, destaca el músculo **diafragma**. Es, por méritos propios, el músculo más importante de toda la respiración. Está inervado por el nervio frénico procedente de la raíz IV cervical. Forma dos cúpulas con forma abovedada que se insertan en el esternón, costillas inferiores y vértebras lumbares superiores. El movimiento de este músculo es responsable del 65% de la inspiración normal. Podemos observar su amplio desplazamiento en la imagen lateral en una inspiración (figura superior) y en una espiración (figura inferior).

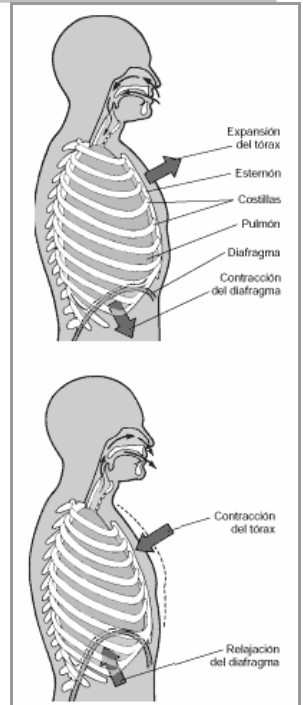
Otros músculos auxiliares y accesorios de la inspiración son los intercostales externos, esternocleidomastoideo, escalenos, trapecio, pectoral mayor y menor, serrato anterior y dorsal ancho. El tipo normal de respiración es la diafragmática-costal inferior. Durante la inspiración el diafragma se contrae y se aplan, los abdominales permanecen relajados y las costillas inferiores se proyectan en sentido antero-superior. La cavidad torácica y los pulmones aumentan de volumen al máximo.

Normalmente en estado de reposo, la **espiración** es pasiva, y algo más prolongada que la inspiración. En una espiración forzada, sin embargo, intervienen los músculos abdominales, intercostales internos y serrato postero-inferior; las costillas inferiores se deprimen y la parte superior del tórax desciende ligeramente, disminuyendo así el volumen de los pulmones al máximo.

Anatomía del aparato respiratorio

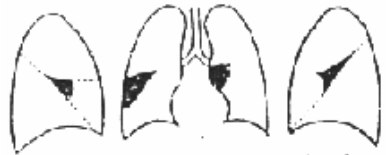


Inspiración / Espiración

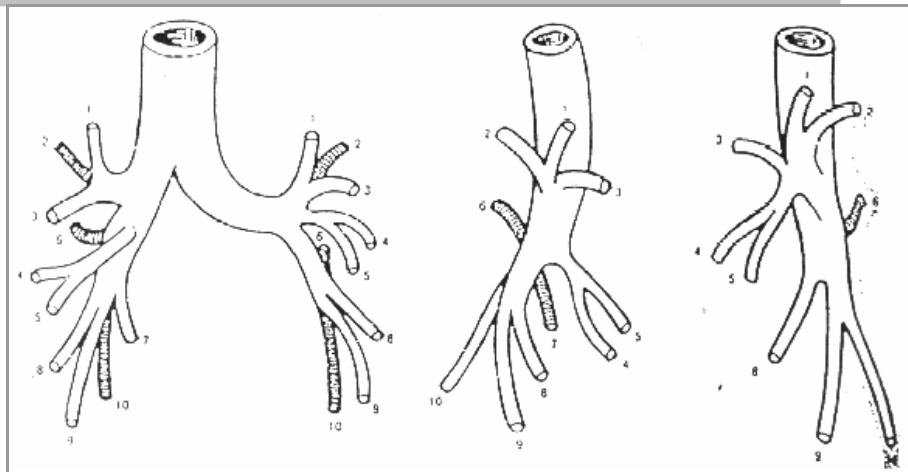


1.2. Anatomía de los pulmones

La tráquea situada en la línea media, se va a dividir en dos bronquios principales, el derecho y el izquierdo que, a su vez, se divide en lóbulos: superior, medio e inferior para el derecho y superior e inferior para el izquierdo. Éstos, también se dividen en bronquios segmentales, siendo 10 para cada lado, como podemos observar en la siguiente tabla:

Pulmón Derecho	IMAGEN	Pulmón Izquierdo
Lóbulo Superior Apical		Lóbulo Superior Apical
Lóbulo Superior Posterior		Lóbulo Superior Posterior
Lóbulo Superior Anterior		Lóbulo Superior Anterior
Lóbulo Medio Lateral		Lóbulo Superior Lígula superior
Lóbulo Medio Medial		Lóbulo Superior Lígula inferior
Lóbulo Inferior Apical		Lóbulo Inferior Apical
Lóbulo Inferior Basal Medio o Paracardiaco		No existe
Lóbulo Inferior Basal Anterior		Lóbulo Inferior Basal Anterior
Lóbulo Inferior Basal Lateral		Lóbulo Inferior Basal Lateral
Lóbulo Inferior Basal Posterior		Lóbulo Inferior Basal Posterior

Lóbulos pulmonares en visión anterior, lateral derecha y lateral izquierda



El correcto conocimiento de los lóbulos, tras realizar una exploración fisioterápica y conocer cual de ellos es necesario drenar, será fundamental para la buena posición posterior en el drenaje respiratorio.

La mucosidad aumenta (y es necesario drenar) si el tejido pulmonar no se mueve suficientemente o si la membrana mucosa está irritada. El moco se transportará desde las partes periféricas hacia la tráquea gracias a unos cilios vibrátiles donde se expulsará por la tos. Estos cilios también pueden ser causa de aumento de mucosidad si están paralizados (por analgesia, frío), por deshidratación, que aumenta la viscosidad y la adherencia en los bronquios.

1.3. Fisiología de la función respiratoria

La función primaria del aparato respiratorio es el **intercambio de gases** entre el aire inspirado y la sangre capilar alveolar. Devolverá a la sangre venosa el oxígeno que han cedido a los tejidos y depurará el exceso de anhídrido carbónico. Este intercambio se realiza mediante la ventilación, distribución, perfusión pulmonar y difusión.

La **ventilación** es el proceso de movilización del aire inspirado en el compartimento del gas alveolar. En una respiración normal el volumen de ventilación es de medio litro. Sin embargo, debido a que el volumen de las vías aéreas es de 150 ml (espacio muerto anatómico), solo 350 ml. Alcanzan los alvéolos. Siendo la frecuencia respiratoria normal de 15 veces por minuto, el volumen-minuto respiratorio es aproximadamente de 5 litros.

La ventilación está regulada por el centro respiratorio, situado en la protuberancia y bulbo, y éste es muy sensible a la composición química de la sangre, es decir al contenido de oxígeno y anhídrido carbónico. Dicho centro respiratorio se excita por:

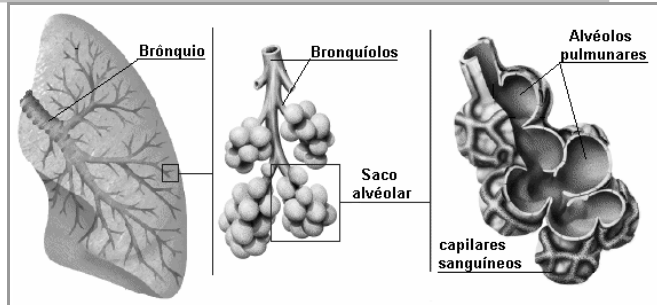
- Aumento de anhídrido carbónico en sangre (ésta es la causa más importante).
- Disminución de oxígeno en sangre.
- Disminución de pH (acidosis).
- Aumento de la temperatura corporal.
- Aumento consciente o artificial ejerciendo una presión positiva desde el exterior por medio de un ventilador o por presión ejercida en el tórax por el fisioterapeuta.

Pero también, dicho centro respiratorio puede deprimirse por el sueño, anestésicos y narcóticos, enfermedad o por hiperventilación pulmonar (exceso de oxígeno); y también, por supuesto de manera patológica por varias enfermedades, como veremos posteriormente: obstrucción bronquial, fibrosis... Si se requiere

aumentar la ventilación alveolar y, por tanto, el intercambio de oxígeno y anhídrido carbónico, será mejor aumentar la profundidad respiratoria en lugar de aumentar la frecuencia de las respiraciones.

La **difusión** es el paso de O_2 y CO_2 , a través de la membrana alveolar y se realiza por un proceso de difusión simple, de una región de presión parcial elevada a una de baja presión.

Estructura alveolar



La **perfusión** es el mecanismo por el cual el corazón aporta sangre a la membrana alvéolo-capilar para que allí tome el O_2 alveolar. Se realiza a partir de las arterias pulmonares. En condiciones normales se mantiene un equilibrio entre perfusión y ventilación. Los capilares que rodean a los alvéolos reciben sangre no oxigenada de la aurícula y ventrículo derechos vía arteria pulmonar. Después de oxigenarse, la sangre se dirige hasta la aurícula y ventrículo izquierdos por las venas pulmonares y desde aquí a la circulación general.

Para realizar correctamente la oxigenación de la sangre es necesario que haya suficiente flujo sanguíneo para absorber el oxígeno, y, por ello, es importante la relación entre ventilación y circulación. Los trastornos respiratorios son circunstancias que impiden un transporte adecuado dentro y fuera de los pulmones (intercambio), lo que origina una retención de CO_2 y una disminución de O_2 .

2. VALORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA

VALORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA	
Anamnesis	
Exploración física	Tipo de respiración
	Coloración de la piel
	Auscultación estetoscópica
	Expectoración
Radiología	
Exploración de la función ventilatoria	Volúmenes pulmonares
	Capacidades pulmonares
	Frecuencia respiratoria
	Consumo de oxígeno
	Flujos ventilatorios
	Pruebas broncodinámicas
	Valores de gases sanguíneos

2.1. Anamnesis

La anamnesis con el paciente es importante, pues nos mostrará información sobre el tiempo de evolución, complicaciones, antecedentes, atmósfera habitual en la que vive, y en general, todos aquellos detalles que quizá en la historia clínica no podamos encontrar y el paciente sí nos pueda referir.

2.2. Exploración física

La exploración física, como hemos visto en la tabla anterior comporta varios aspectos:

Tipos de respiración

Debemos observar la respiración que realiza el paciente, para que no se sienta observado podemos llevarlo a cabo simplemente mientras realizamos la anamnesis. Las respiraciones posibles son:

- **Diafragmática-costal inferior:** Es la normal. En inspiración el diafragma se contrae y aplanan, las costillas inferiores se dirigen en sentido antero-superior. La parte superior del tórax se eleva ligeramente. La espiración es pasiva.
- **Costal superior:** Se utilizan músculos accesorios inspiratorios. El paciente eleva los hombros, dilata el tórax y retrae la pared abdominal. El intercambio de aire en lóbulos inferiores es deficiente.
- **Diafragmática "pura":** En pacientes con respiración costal superior previa, la caja torácica superior queda rígida y solo puede moverse el diafragma. Típica del enfisema.
- **Respiración paradójica:** Hay falta de estabilidad de la pared torácica que hace que se retraiga la zona afectada durante la inspiración y se dilata en la espiración.
- **Disnea:** Sensación subjetiva de falta de aire. Respiración dificultosa.
- **Ortopnea:** Disnea intensa que obliga al paciente a estar de pie o sentado y utilizar los músculos accesorios de la inspiración.
- **Taquipnea:** Respiración rápida y superficial.
- **Polipnea:** Respiración rápida y profunda, que deriva en hiperventilación.
- **Hipernea:** Respiración profunda y no rápida.
- **Bradipnea:** Respiración lenta.
- **Apnea:** Suspensión temporal de la respiración.
- **Respiración asmática:** Respiración jadeante y ruidosa, con espiración forzada y prolongada.
- **Estridor:** Respiración anhelante, como un silbido, en caso de obstrucción de vías aéreas superiores.
- **Respiración de Cheyne-Stokes:** Aumento gradual de la respiración, seguido de disminución gradual hasta una breve apnea.
- **Respiración de Kussmaul:** Inspiración profunda seguida de espiración breve y quejumbrosa.

Tipos de Respiración

Por musculatura utilizada
Diafrag. costal inferior
Costal superior
Diafragmática pura
Paradójica
Por velocidad
Taquipnea
Polipnea
Hipernea
Bradipnea
Apnea
Por patologías
Disnea / Ortopnea
Respiración asmática
Estridor
Cheyne-Stokes
Kussmaul

Coloración de la piel

La cianosis es la coloración azulada de la piel y mucosas, debido a una oxigenación insuficiente de la sangre, que nos indica algún problema en el sistema cardiorrespiratorio.

Auscultación estetoscópica

Podemos apreciar diferentes tipos de sonidos:

- **Murmullo vesicular o respiratorio:** Ruido normal producido por la distensión de los alvéolos pulmonares.
- **Espiración prolongada:** Cuando aumenta la resistencia en el árbol bronquial.
- **Disminución del murmullo vesicular:** Puede estar debido a una disminución de la transmisión de murmullo por derrame pleural o por disminución de la corriente de aire en los bronquios o pulmones.
- **Respiración bronquial o tubárica:** Sonido parecido a soplar en un tubo. Es normal en tráqueo y bronquios gruesos.
- **Roncos:** Estertores secos producidos por secreción viscosa en bronquios. Típica de la obstrucción crónica.
- **Estertores consonantes:** Pueden ser sonoros (y por tanto de sonido seco) o agudos (de sonido sibilante).
- **Estertores subcrepitantes:** De burbujas finas o gruesas, debidos a la acción del aire sobre las mucosidades.
- **Estertores crepitantes:** De burbujas pequeñas, indican congestión pulmonar o entrada de aire en bronquios y alvéolos colapsados.

- **Roce pleural:** Ruido áspero, percibido cerca del estetoscopio, indica irritación pleural sin derrame.
- **Frémito vibratorio:** Vibraciones percibidas por la mano aplicada en el tórax.

Expectoración

Que puede ser:

- Mucosa: Clara y blanquecina.
- Mucopurulenta: De moco y pus.
- Fétida: Maloliente.
- Sanguinolenta: Con estrías de sangre.
- Hemorrágica: Mezclada con sangre.
- Hemoptisis: Expectoración de sangre.
- Rubiginosa: De aspecto herrumbroso, suele ser signo de neumonía.
- Espumosa: En edema pulmonar.

2.3. Radiología

La radiografía es una prueba estática que permite ver:

- Enfisema: Tórax en tonel, costillas horizontales y amplios espacios intercostales.
- Fracturas de esternón, costillas o clavículas.
- Derrame pleural: Campo pulmonar borroso con obliteración del seno costodiafragmático.
- Pulmón completamente dilatado o si existe neumotórax.
- Acumulación de secreciones, congestión, densidad, atelectasia, quistes o tumor.

2.4. Exploración de la función ventilatoria

Se puede realizar con un espirógrafo y nos informa de los **volúmenes** (cantidad de aire movilizado), **capacidades** (suma de dos o más volúmenes), frecuencia respiratoria, consumo de oxígeno y flujos ventilatorios (se relacionan los volúmenes con unidades de tiempo).

Relaciones entre volúmenes y capacidades pulmonares

CPT	CV	CI	VRI
			VC
	VR	CRF	VRE
			VR

Volúmenes Pulmonares		Capacidades Pulmonares	
VC	Volumen corriente: respiración en reposo es de 300-1000 ml.	CPT	Capacidad pulmonar total: Cantidad total de aire contenido en los pulmones en inspiración máxima $VC + VRI + VRE + VR$
VRI	Volumen de reserva inspiratorio: Cantidad de aire que entra en el pulmón después de una inspiración normal: 1000-2000 ml.	CV	Capacidad vital: Volumen máximo de aire espirado tras una inspiración profunda $VRI + VC + VRE = 3000-6000$ ml.
VRE	Volumen de reserva espiratorio: Espiración forzada completando una espiración normal: 1000-2000 ml.	CI	Capacidad inspiratoria: Volumen máximo inspiratorio partiendo de posición de reposo espiratorio $VRI + VC = 1300-3000$ ml.
VR	Volumen residual: Aire que queda en el pulmón tras una espiración forzada	CRF	Capacidad residual funcional: Volumen de aire restante en pulmones en posición de reposo espiratorio $VRE + VR$

La **frecuencia respiratoria** se lee directamente y varía con la actividad. En condiciones basales, o sea, en ayunas, en reposo y a temperatura de 20°; es de 11 a 14 ciclos por minuto.

El **consumo de oxígeno** normal es de aproximadamente 250 ml/min. Se expresará en el espirograma con una elevación del gráfico.

Los **flujos ventilatorios** en reposo se explican con la ventilación por minuto, que debiera ser de 6 a 8 litros con un volumen corriente de 0,5 litros y un ritmo de 11-14 respiraciones por minuto (Ventilación minuto = VC x Frec. Resp.).

Las **pruebas broncodinámicas** consisten en estudiar las variaciones que sufre el volumen espiratorio máximo por segundo (inspiración máxima seguida de una espiración lo más rápida, fuerte y profunda posible; suele corresponderse al 83% de la capacidad vital teórica) bajo la acción de drogas broncodilatadoras o broncoconstrictoras. En el primer caso nos puede indicar la reversibilidad del broncoespasmo si el VEMS aumenta un 10% con relación a antes de tomar el broncodilatador. En el caso de administrar un broncoconstrictor como la acetilcolina no debería apreciarse cambio alguna; pero si se produce broncoespasmo de poca intensidad, indica cierta predisposición al mismo.

Entre **los valores de gases sanguíneos** debemos conocer los valores habituales de la tensión de oxígeno (90 mmHg), de CO₂ (40 mmHg), la saturación de oxígeno que debe ser del 97-98%, el pH que debe encontrarse entre 7,3 y 7,5. Si disminuye tenemos acidez por aumento de CO₂ en sangre.

3. TÉCNICAS EN FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

3.1. Ejercicios respiratorios

Estos ejercicios pretenden facilitar la ventilación pulmonar debido a que van a poner en movimiento el tórax. Los ejercicios comprenden respiración diafragmática y expansión costal:

- **Técnicas de relajación:** Para decontracturar y distender grupos musculares determinados, induciendo un estado de relajación durante la sesión de tratamiento.
- **Ejercicios de respiración diafragmática:** Este ejercicio representa una ampliación de la respiración diafragmática normal. El paciente realiza una inspiración lenta y profunda por la nariz, tratando rítmicamente de elevar el abdomen; a continuación expira con los labios entreabiertos, comprobando como va descendiendo el abdomen. Estos ejercicios pueden hacerse contra resistencia, o sin ella, en distintas posturas.
- **Ejercicios de expansión torácica:** Son ejercicios localizados en distintas partes, aplicando presión en áreas apropiadas de la pared del tórax y utilizando estímulos propioceptivos para obtener una expansión más eficiente de estas áreas. Al inicio de la inspiración se aplica la mano en la zona a tratar y ya en plena inspiración se relaja la presión; durante la espiración se dirige el movimiento.
- **Ejercicios con cinturón:** Son variaciones de los ejercicios de expansión torácica que el paciente puede realizar solo.

Objetivos en Fisioterapia respiratoria

Facilitar la eliminación de secreciones
Disminuir las resistencias bronquiales y el trabajo respiratorio
Prevenir complicaciones pulmonares
Mejorar el patrón ventilatorio
Aumentar movilidad diafragmática y costal
Disminuir la sensación de disnea
Mejorar la fuerza y resistencia
Mejorar la calidad de vida y tolerancia al ejercicio

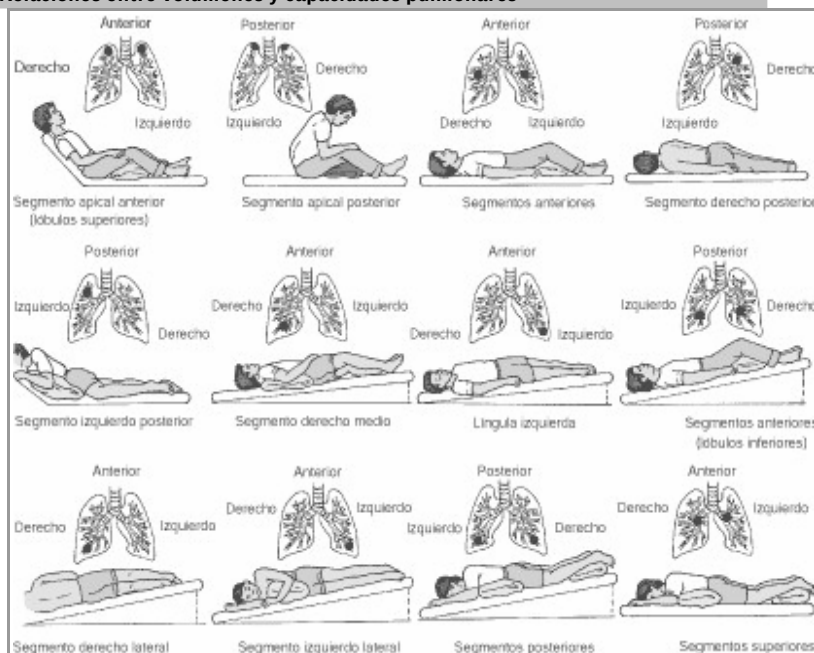
3.2. Drenaje bronquial

Agrupar toda una serie de técnicas encaminadas a eliminar las secreciones del árbol bronquial:

- **Hidratación general:** Debe ingerirse al menos 2 litros de agua al día, para fluidificar secreciones.
- **Aerosolterapia:** Tratamiento por inhalación de partículas líquidas o sólidas finalmente dispersas en suspensión en un gas.

- **Soplido:** Espiración violenta con la glotis abierta (en la tos la glotis está cerrada) que favorece la expectoración. Después de una inspiración diafragmática, el paciente intenta una fuerte y rápida espiración, al mismo tiempo que abre la boca y emite una especie de suspiro.
- **Tos:** El paciente realiza una inspiración profunda, cierra la laringe y contrae los músculos abdominales aumentando la presión intrapulmonar; abre la glotis y deja salir el aire de los pulmones de forma brusca y fuerte, expulsando el moco con una espiración explosiva. Si el aire inspirado no llega hasta las mucosidades, la tos será ineficaz.
- **Percusión o clapping:** Supone efectuar un palmoteo rítmico sobre el tórax, que produce una onda de energía que es transmitida a través de la pared torácica a las vías aéreas. Este efecto mecánico hace perder moco a las paredes bronquiales. Estará contraindicado en alteraciones de la coagulación, hemoptisis, fracturas costales y si aparece dolor.

Relaciones entre volúmenes y capacidades pulmonares



- **Vibración:** Con la percusión y tos se utiliza unido al drenaje postural. Consiste en ejercer pequeñas presiones rítmicas sobre el tórax durante la espiración y tiene las mismas contraindicaciones de la percusión.
- **Drenaje postural:** Consiste en la colocación del paciente en distintas posiciones aprovechando la acción de la gravedad para favorecer el desplazamiento y la expulsión de las secreciones. La parte del árbol bronquial en que se encuentran las secreciones debe estar lo más alta posible con respecto al bronquio. Teniendo en cuenta la estructura anatómica de los pulmones y del árbol bronquial hay que adoptar diversas posiciones para drenar todos los segmentos. En la tabla siguiente se indican estas diferentes posiciones:

Lóbulo Pulmonar	Segmento	Posición
Superior derecho	Apical	Sentado con ligera inclinación, según la situación de la parte afectada
	Posterior	Acostado sobre el lado opuesto, inclinado anteriormente 45°
	Anterior	Decúbito supino
Medio derecho	Lateral	Acostado sobre el lado opuesto, inclinado hacia atrás 45°, pie de la cama elevado 30°
	Medio	
Inferior derecho	Apical	Decúbito prono
	Basal medio	Alternativamente como las posiciones superior e inferior a esta
	Basal anterior	Decúbito supino, pie de la cama elevado 45°
	Basal lateral	Acostado sobre el lado opuesto, pie de la cama elevado 45°
	Basal posterior	Decúbito prono, pie de la cama elevado 45°

El drenaje del lado izquierdo es igual que la expuesta en la tabla anterior, excepto que para el segmento posterior del lóbulo superior izquierdo, los hombros y la parte superior del cuerpo deben estar elevados en ángulo de 30°.

La principal indicación del drenaje postural es la acumulación de secreciones y para hacerlo más eficaz nos apoyamos en la vibración, percusión y tos.

3.3. Entrenamiento físico general

Va encaminado a mejorar la resistencia física del paciente respiratorio crónico. Una pauta a seguir sería caminar por terreno llano una hora al día o pedalear en bicicleta ergométrica 15 minutos al día.

Podemos además incluir ejercicios de relajación para pacientes con asma, enfisema o con respiración costal superior; e incluso para todos los pacientes incluiremos ejercicios de expansión y relajación del tórax: rotaciones de tronco, flexión del raquis, etc.

Fisioterapia Respiratoria

Ejercicios respiratorios
Técnicas de relajación
Respiración diafragmática
Expansión torácica
Ejercicios con cinturón
Drenaje bronquial
Hidratación general
Aerosolterapia
Soplido
Tos
Percusión/Clapping
Vibración
Drenaje postural
Entrenamiento físico gral.
Pauta diaria de ejercicios
Expansión/relajac. Tórax
Técnicas de relajación

4. FISIOTERAPIA EN PATOLOGÍAS OBSTRUCTIVAS

Este tipo de patologías produce una obstrucción de las vías aéreas, aumentando la resistencia al paso del aire. Esta obstrucción puede ser debida a un aumento de secreciones, broncoespasmo o edema de la mucosa bronquial. El objetivo del tratamiento será mejorar la ventilación alveolar, utilizando broncodilatadores, oxígeno, ejercicios de fisioterapia y antibióticos.

4.1. EPOC

El EPOC o **enfermedad pulmonar obstructiva crónica** es una patología que engloba a la bronquitis obstructiva crónica, al enfisema y al asma bronquial intrínseco, dado lo difícil que resulta establecer los límites entre ellas.

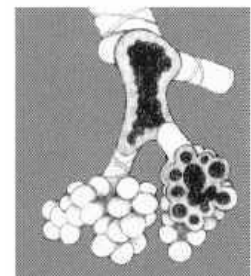
La **Bronquitis crónica** es la inflamación de la mucosa de los bronquios por causa química, mecánica o infecciosa. Las vías respiratorias están inflamadas y hay aumento de la secreción, lo que da lugar a tos y expectoración. Se considera que es crónica cuando estos síntomas se dan durante más de 90 días al año en dos años consecutivos, siempre y cuando no se deban a una enfermedad broncopulmonar localizada

El **enfisema** es la distensión o hiperinflación de los pulmones. Existe daño en las paredes de los sacos de aire (alveolos) en los pulmones. Esto ocasiona que haya una cantidad menor de sacos de aire que lo normal. Estos sacos de aire no transfieren el oxígeno hacia el torrente sanguíneo con la misma eficacia que lo hacen los sacos de aire saludables. Debido a este daño los pulmones pierden su elasticidad. La pérdida de elasticidad ocasiona que las vías respiratorias se estrechen. Aumenta el volumen residual. La espiración es dificultosa y prolongada y, por lo tanto, la expectoración dificultosa. El síntoma más llamativo es la disnea. El enfisema suele presentarse como una secuela de la bronquitis o el asma.

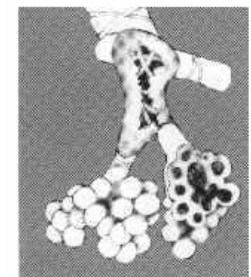
El **asma** son episodios paroxísticos de disnea espiratoria, que se producen por espasmo bronquial, edema de la mucosa y producción de secreciones espesas en los bronquiolos y esto da lugar a un estrechamiento de las vías aéreas que están inflamadas e hinchadas, lo que ocasiona obstrucción en el flujo de aire a través de los pulmones

El tratamiento fisioterápico de la bronquitis y el enfisema es común a ambas y los objetivos serán movilizar las secreciones para lo que haremos uso del drenaje postural ayudada por vibraciones, percusiones y tos; incluso podemos administrar broncodilatadores que ayuden a esta terapia.

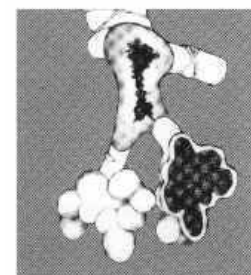
Patologías obstructivas



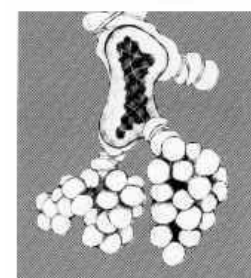
VÍAS RESPIRATORIAS
NORMALES



BRONQUITIS CRÓNICA



ENFISEMA



ASMA

Otro objetivo es el control respiratoria para lo que haremos una regulación de la respiración a través del diafragma, haremos uso del espirómetro incentivado. Cuando el paciente haya mejorado y no se encuentre en fase aguda, añadiremos aumento de la tolerancia al ejercicio con el entrenamiento físico general que se expuso anteriormente

En el asma, los objetivos anteriores son fundamentales, pero se realizarán en los periodos de intercrisis. Añadiremos técnicas de relajación que ayuden a controlar los periodos de crisis, en los cuales además de intentar relajar y controlar la respiración, aliviaremos el broncoespasmo con ventolín o buto-asma, aplicamos la relajación para controlar la respiración adquirir el control de la disnea.

Añadimos en el periodo de intercrisis ejercicio físico, siendo más recomendable la natación que el ciclismo o el footing. También normas higiénicas generales como la prohibición absoluta del tabaco, vivienda seca y soleada, uso del aspirador y eliminación de alfombras y moquetas (por los ácaros) e intentar evitar la obesidad y los alimentos con alto poder alergizante (fresas, chocolate...). Añadimos un último punto de importancia: el tratamiento de la ansiedad reviste gran importancia en el paciente asmático.

4.2. Bronquiectasias

Es la dilatación de los bronquios con signos de inflamación, atrofia de la mucosa ciliar, atelectasia (oclusión de un segmento pulmonar) e infección.

Presenta tos y expectoración cuando hay infección, pudiendo aparecer hemoptisis. El tratamiento fisioterapéutico se basa en las técnicas de drenaje conocidas: soplido, vibraciones, percusiones y drenaje postural.

4.3. Neumonía

Infección con condensación en uno o más lóbulos. Presenta tos seca, dolor pleural y disnea. El tratamiento fisioterápico se basa en ejercicios respiratorios localizados, vibraciones, percusiones y drenaje postural.

5. FISIOTERAPIA EN PATOLOGÍAS RESTRICTIVAS

Las patologías restrictivas son aquellas en las que la expansión del pulmón está restringida por alteraciones del parénquima pulmonar o por enfermedades de la pleura, de la pared torácica o del sistema neuromuscular.

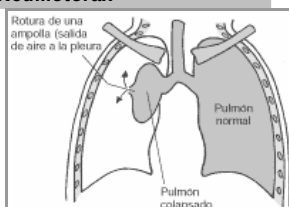
Dos patologías destacan por su frecuencia entre las demás: el edema pulmonar y el neumotórax.

El **edema de pulmón** es la infiltración de serosidad en los pulmones debido a que la presión en los capilares pulmonares es mayor que en los alvéolos. El líquido se mezcla con el aire formando espuma, y aparece cianosis, disnea y expectoración blanquecina o rosada. El tratamiento se basa en oxigenoterapia y diuréticos. Aquí la fisioterapia en fase aguda no puede actuar.

El **neumotórax** es el acúmulo de aire en la cavidad pleural por proceso patológico. El tratamiento se basa en aspirar el aire (drenar) mediante tubo conectado a un aspirador. Tras varios días, el pulmón debe reexpandirse.

Ambas patologías tienen el mismo tratamiento fisioterápico, una vez que ha cedido la fase aguda, consistiendo en ejercicios de relajación, corregir defectos posturales ocasionados por el dolor, respiración diafragmática y ejercicios de expansión costal.

Neumotórax



6. FISIOTERAPIA EN CIRUGÍA CARDIORRESPIRATORIA

Hay que valorar la función respiratoria y la movilidad torácica antes de la cirugía y, ya en esta fase, enseñar al paciente ejercicios respiratorios. Los ejercicios respiratorios consistirán primero en sentar al paciente en una banqueta, con la espalda recta y los brazos colgando a los lados, los hombros relajados y las piernas separadas entre sí:

- Respiración diafragmática tomando aire por la nariz, hinchando el abdomen y sin elevar los hombros; expulsamos el aire lentamente por la boca.
- Movilización de caja torácica, columna y bases pulmonares.
- Utilización del espirómetro para realizar ejercicios respiratorios.

En la fase postoperatoria, lo colocaremos en una postura correcta, evitando la escoliosis antiálgica que inhibe los movimientos correctos del diafragma y tórax. Para el resto del tratamiento, es conveniente consultar el tema 6 (Fisioterapia en pacientes críticos) para las fases prequirúrgica (ya vista en este apartado), y las fases hospitalaria, de convalecencia, mantenimiento inicial y mantenimiento.

7. FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN ENCAMADOS

La fisioterapia respiratoria en pacientes encamados tiene como objetivo drenar las vías respiratorias dado que el acúmulo de secreciones aun no teniendo ninguna patología respiratoria será abundante (por el inmovilismo y la poca expectoración) y también movilizar las vías respiratorias para evitar obstrucciones. Por tanto realizaremos:

- Cambios posturales frecuentes: sobre todo si son pacientes encamados o pacientes que no se mueven de forma voluntaria, para evitar el acúmulo de secreciones en una misma zona pulmonar y también las úlceras por presión.
 - Drenaje postural 3 veces al día durante 20 minutos; apoyándonos en la percusión y la vibración.
 - Humidificación.
 - Aspiración traqueobronquial de secreciones extremando las medidas de asepsia.
 - Valoración sistemática de la permeabilidad de las vías aéreas (auscultación pulmonar) y eficacia de la mecánica respiratoria (movimientos respiratorios).
-

Fisioterapia en pacientes críticos

Valoración fisioterapéutica y objetivos fisioterápicos. Técnicas y métodos de tratamiento fisioterapéutico: pacientes en UCI, infarto de miocardio.

1. Valoración y objetivos fisioterápicos

- Concepto
- Objetivos
- Valoración del fisioterapeuta
- Tratamiento

2. Neonatos

- Objetivos
- Medidas

3. Fisioterapia respiratoria en U.C.I.

- Cambios respiratorios tras cirugía torácica
- Vías de tratamiento respiratorio

4. Afectación neurológica

- Objetivos del tratamiento
- Tratamiento de la hemiplejía
- Tratamiento del coma

5. Infarto de miocardio

- Parada cardiorrespiratoria: concepto
- Causas de la parada cardiorrespiratoria
- Consecuencias de la parada cardiorrespiratoria
- Resucitación cardiopulmonar
- Programa de rehabilitación cardíaca

1. VALORACIÓN Y OBJETIVOS FISIOTERÁPICOS

La fisioterapia en pacientes críticos es siempre una actuación sobre pacientes en la fase aguda de una enfermedad, accidente, cirugía o cualquier otra causa que le lleva a una fase de inestabilidad desde el punto de vista médico y le coloca en riesgo vital, a veces muy elevado.

Es una obligación del fisioterapeuta, como lo es de todo personal sanitario, la de conocer las actuaciones a llevar a cabo en el caso de producirse una situación crítica. Para ello debe tener correcto conocimiento, tanto de la etiología y desarrollo de esas situaciones críticas, como de las normas de actuación frente a ellas.

El paciente estará ubicado muy probablemente en unidades especiales: UCI, incubadora, reanimación..., donde está recibiendo tratamiento médico-quirúrgico altamente especializado. El primer objetivo que se busca es la salvaguarda de la vida, dejando para más tarde aspectos, que aunque importantes serán abordados en una fase posterior subaguda.

Los **objetivos** que persigue la Fisioterapia serán “poco ambiciosos” e irán encaminados principalmente a dos grandes problemas: ventilación y evitación de futuras complicaciones. Cada enfermo recibirá un tratamiento con objetivos, más que nunca personalizados y adaptados a las múltiples variables posibles:

- Existencia de intubación endotraqueal
- Conexión a ventilador artificial
- Tipo de cirugía que pueda haber recibido
- Existencia de daño neurológico, central o periférico
- Fracturas múltiples o complejas
- Monitorizaciones diversas en tensión arterial, ritmo respiratorio, saturación de oxígeno, presencia de drenajes, sondajes, canalización de vías centrales y venosas, etc.

El fisioterapeuta **valorará** de forma personalizada:

- Problemas óseos y de partes blandas: fracturas, luxaciones, posturales incorrectos...
- Atención a la correcta posición y alineación de miembros y cabeza para evitar la aparición de retracciones o distensiones músculo-tendinosas y ligamentarias. El tratamiento postural será de vital importancia en el desarrollo futuro de muchas patologías, siendo a veces necesario el uso de ortesis funcionales o de posicionamiento (antirrotatorios).
- Cuidado de la piel, evitando la aparición de úlceras por presión.
- Prevención de complicaciones respiratorias por disminución de la ventilación pulmonar.
- Mantenimiento de las amplitudes fisiológicas de movimiento.
- Prevención de problemas circulatorios, principalmente por éxtasis venoso.

Para ello, como **tratamiento** se realizará:

- Masaje superficial como estímulo sensorial, termal y propioceptivo.
- Movilizaciones pasivas asistidas o libres, de tobillos, manos y codos principalmente; así como contracciones isométricas de grandes músculos como el cuádriceps, siempre y cuando esté indicada su realización.
- Tratamiento postural
- Fisioterapia respiratoria.

Este tratamiento generalizado, se verá modulado por las diferentes características del paciente y, por supuesto, por su estado general. Para intentar particularizar, pasaremos a continuación a estudiar los principales tipos de paciente que podremos encontrarnos en situaciones críticas hospitalarias: el neonato, , la

Paciente en U.V.I.



fisioterapia respiratoria en UCI, pacientes afectados neurológicamente y, por último, pacientes que recientemente han sufrido infarto de miocardio.

2. NEONATOS

Son dos los grandes campos de actuación en neonatos en cuanto a fisioterapia: fisioterapia respiratoria y la provocación de estímulos sensoriales. Los niños que se encuentran en una incubadora, reciben estímulos táctiles en la piel y, al mismo tiempo, se realizan estímulos a la deglución (presiones externas sobre la base de la lengua, junto a la mandíbula) o estímulos para provocar la tos refleja (golpeteos leves en anillo traqueal o hueso esternal).

Los **objetivos** que nos trazamos con estos jóvenes pacientes son:

- **Disminuir las resistencias de las vías aéreas**, que en el caso del neonato son muy elevadas, debido a que el diámetro de la tráquea es de $\frac{1}{2}$ cm.
- **Movilizar o estimular la musculatura respiratoria**, que es muy débil, siempre con la precaución de saber que la caja torácica es cartilaginosa, por lo tanto, blanda y vulnerable.
- **Provocar la tos refleja**, ya que no existe de forma voluntaria, movilizando y eliminando secreciones.
- **Aumentar la ventilación** que suele estar disminuida por la existencia, en un alto porcentaje de niños que no nacen a término, de un déficit de surfactante (enfermedad de las membranas hialinas) que conlleva una disminución de la tensión superficial de los alvéolos pulmonar y un colapso de éstos.

Neonato en incubadora



Para una correcta actuación, las **medidas** que debe tomar el fisioterapeuta son:

- Ha de **conocer el estado del niño**, mediante charla con médico y ATS responsable, así como conocimiento de su historia. Entre otros datos es importante conocer su situación al nacimiento, y para ello nos sirve el test de Apgar. Las puntuaciones obtenidas en el test de Apgar en cada uno de los conceptos que medimos pueden indicar diferentes estados. Puntuación de 0 puede indicar muerte del niño, hasta 5 el niño debe ser tratado en unidades especiales y 10 significa que el niño está sano.

CONCEPTO	CARACTERÍSTICA	PUNTUACIÓN
Frecuencia cardiaca	No hay	0
	<100	1
	>100	2
Respiración	No hay	0
	Irregular	1
	Llanto	2
Coloración	Palidez o cianosis	0
	Cianosis distal	1
	Color rosado	2
Respuesta a estímulos externos	No hay respuesta	0
	Gesticula al sondaje	1
	Llanto al sondaje	2
Tono muscular	Flaccidez	0
	En flexión	1
	Realiza movimientos	2

- Deben extremarse las **medidas higiénicas**, dado que el niño tiene un sistema inmunitario inmaduro con un nivel de defensas muy bajo.
- Se ha de vigilar que todos los **sistemas de alarma están conectados** durante y tras el tratamiento: ritmo respiratorio, saturación de oxígeno, ritmo cardíaco...
- Conocer cuando ha realizado la **última ingesta**, e incluso solicitar el vaciamiento gástrico para evitar posibles aspiraciones y paso del contenido gástrico a vías aéreas. Como norma se ha de realizar el vaciamiento si la ingesta se ha realizado menos de una hora antes.
- Se deben vigilar los **posturales en la incubadora**, procurando no abusar del decúbito lateral que deforma la caja torácica, para ello se dispondrá de pequeñas almohadas y rollos de toallas o similares.
- Se procederá a instilar unas gotas de suero fisiológico en vías nasales, para **humidificar las vías aéreas**.
- Se realizan **aceleraciones del flujo espiratorio** con 2-3 dedos sin presionar el abdomen, junto con vibraciones transmitidas a la parrilla costal.
- Se pueden realizar **percusiones con dos dedos** y provocación de **tos refleja**.
- Se **aspiran las secreciones** de traquea, faringe y fosas nasales.

3. FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN U.C.I.

La fisioterapia respiratoria en cirugía será la más común de las actuaciones en las unidades de cuidados intensivos y reanimación; tiene su importancia para prevenir las complicaciones pulmonares posquirúrgicas como son el dolor, la inmovilidad, las infecciones, atelectasias y la insuficiencia respiratoria aguda.

Tras la cirugía torácica, se producen algunos **cambios respiratorios**:

- Disminución de volúmenes.
- Disminución del volumen corriente y aumento de la frecuencia respiratoria.
- Hipoxemia por colapso de vías aéreas.
- Disminución del mecanismo de defensa por alteración del sistema mucociliar.

Las **intervenciones quirúrgicas** más frecuentes, según las complicaciones respiratorias, las clasificamos en:

- Cirugía abdominal alta: complicaciones por disfunción del diafragma.
- Cirugía torácica de resección: se altera la dinámica torácica y hay dolor.
- Cirugía abdominal baja: no afecta al diafragma.
- Cirugía periférica: Complicaciones por encamamiento prolongado.

Aunque para el estudio de las especificidades de la fisioterapia respiratoria es necesario remitirse al tema anterior, expondremos ahora las principales **vías de tratamiento** en las dos fases importantes de que consta este tipo de tratamientos: la fisioterapia preoperatoria y la postoperatoria.

- **Fisioterapia preoperatoria**: se valorará la función respiratoria y la movilidad torácica y se enseñará al paciente a respirar con el diafragma y a realizar expansión costal.
- **Fisioterapia postoperatoria**: continuamos con los ejercicios anteriores, a los que añadimos el soplido, espirómetro incentivado, tos eficaz, movimientos activos de miembros superiores e inferiores (ojo en este apartado por las posibles cicatrices y/o drenajes quirúrgicos) y, por supuesto, aumento progresivo de la actividad física.

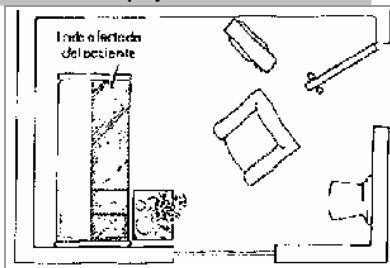
4. AFECTACIÓN NEUROLÓGICA

Tanto si la afectación neurológica es central (traumatismo craneo-encefálico, hemiplejía, coma) como periférica (poliomielitis, polirradiculoneuritis) se plantean de nuevo los grandes objetivos, que debidos a su importancia, volvemos a repetir ahora:

- Problemas óseos y de partes blandas: fracturas, luxaciones, posturales incorrectos...
- Atención a la correcta posición y alineación de miembros y cabeza para evitar la aparición de retracciones o distensiones músculo-tendinosas y ligamentarias. El tratamiento postural será de vital importancia en el desarrollo futuro de muchas patologías, siendo a veces necesario el uso de ortesis funcionales o de posicionamiento (antirrotatorios).
- Cuidado de la piel, evitando la aparición de úlceras por presión.
- Prevención de complicaciones respiratorias por disminución de la ventilación pulmonar.
- Mantenimiento de las amplitudes fisiológicas de movimiento.
- Prevención de problemas circulatorios, principalmente por éxtasis venoso.

Pero añadimos un nuevo apartado, no contemplado de forma general anteriormente y que ahora se hace especialmente relevante: la **estimulación sensorial**. Destacan especialmente por su alta frecuencia dos patologías en las que esta estimulación tiene especial importancia: la hemiplejía y el coma. En el primer caso debemos intentar que todos los estímulos lleguen por el lado afectado.

Distribución en la habitación de un paciente hemipléjico



El tratamiento de la hemiplejía comienza ya en la sala de cuidados intensivos. La **disposición que realizamos del mobiliario** hace que el paciente deba esforzarse por trabajar el lado hemipléjico pues la mayoría de los estímulos e los hacemos recibir por el lado dañado, como podemos observar en la ilustración. La posición del paciente hemipléjico en la cama se beneficia si la posición de la cama en la sala o habitación hace que el enfermo mire a través de su lado afectado para ver la TV, coger algo de su mesita, etc.

La **posición en la cama** es fundamental; el paciente puede yacer tanto sobre el lado sano como el lado afecto, teniendo en cuenta que:

1. Posición sobre el lado afecto:

- La cabeza hacia delante con el tronco derecho y alineado.
- El hombro en contacto con la cama está extendido con el antebrazo en supinación.
- La pierna inferior está extendida a nivel de la cadera y ligeramente flexionada en la rodilla.
- La pierna superior está adelantada sobre una almohada.
- No se debe colocar nada en la mano ni bajo la planta del pie ya que esto estimularía la actividad refleja indeseable, por ejemplo, flexión en la mano.

2. Posición yacente sobre el lado sano:

- Decúbito lateral total, no intermedio.
- La cabeza está hacia delante, con el tronco derecho y alineado. Si fuera necesario una almohada bajo la cintura, elongará adicionalmente el lado afectado.
- El hombro afectado debe estar extendido, con el brazo hacia delante sobre una almohada.
- La pierna superior está adelantada, sobre una almohada (el pie debe estar completamente apoyado en la almohada y no colgar fuera de ésta en inversión).
- Se colocará una almohada detrás de la espalda.
- No se debe colocar nada en la mano ni bajo la planta del pie.

3. Posición supina:

- La cabeza está rotada hacia el lado afectado y flexionada hacia el lado sano.
- El tronco está elongado del lado afectado.
- El hombro afectado está extendido sobre una almohada con el brazo elevado o derecho al costado.
- Se coloca una almohada bajo la cadera para evitar la retracción de la pelvis y la rotación externa de la pierna.
- No se debe colocar nada en la mano o bajo la planta del pie.

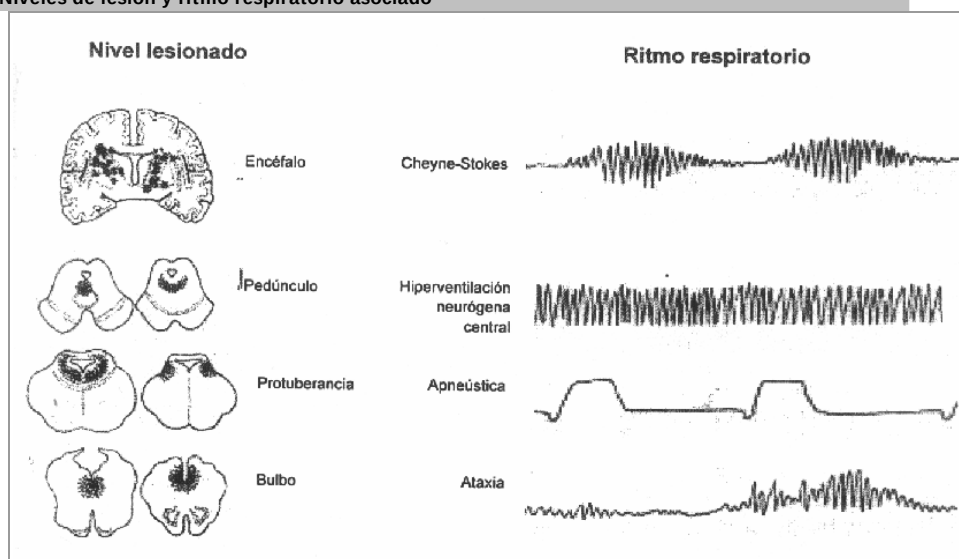
Posición del paciente hemipléjico en la cama



En el caso del **coma** se intenta aumentar el nivel de conciencia y el estado de alerta. El coma se define como una alteración en la actividad del sistema de vigilia, lo que origina una disminución o ausencia de vigilia. Se estudian las reacciones frente a estímulos verbales, auditivos y nociceptivos y se distinguen varios tipos de coma según su profundidad: profundo, ligero, obnubilación o estupor y confusión mental.

Se estudia también la motilidad voluntaria y la refleja, así como la de los ojos (reacción y tamaño de las pupilas), el ritmo respiratorio (nivel de afectación) y los trastornos del tono y la postura.

Niveles de lesión y ritmo respiratorio asociado



5. INFARTO DE MIOCARDIO

5.1. Parada cardiorrespiratoria

La **parada cardiorrespiratoria** es toda situación que cursa con interrupción brusca e inesperada de la respiración y circulación espontáneas, llevando rápidamente al fallo multiorgánico por anoxia tisular. Se incluye en esta definición la condiciones de inesperada y, por tanto, potencialmente reversible, excluyendo el desenlace final de una enfermedad incurable. Aun si bien es cierto que raramente la reversión es espontánea, la probabilidad de una intervención con éxito se relaciona con el mecanismo y el ámbito clínico de la parada.

5.2. Causas

Las **causas** de estas paradas pueden ser varias:

- **Parada respiratoria:** Que en pocos minutos lleva a la parada cardíaca, a su vez tiene varias causas:
 - o Afectación neuromuscular respiratoria: como el síndrome de Guillain-Barré, la obesidad, cifoescoliosis o la esclerosis lateral amiotrófica.
 - o Obstrucción de la vía aérea: EPOC, asma, bronquiolitis...
 - o Afectación del intersticio y/o del alveolo pulmonar: fibrosis pulmonar idiopática, algunas infecciones como la tuberculosis e incluso la administración indebida o en dosis erróneas de diversos fármacos o tóxicos.
 - o Afectación del sistema vascular pulmonar y/o de los alveolos: origina un desequilibrio entre la ventilación y la perfusión, y permite además el paso de sangre no oxigenada a través de la circulación pulmonar sin que se oxigene (efecto “shunt”). Algunos trastornos que provocan este efecto son el tromboembolismo pulmonar, neumonía, edema agudo de pulmón, etc.
- **Parada cardíaca primaria:** debida a:
 - o Fibrilación ventricular: Es la responsable del 75 a 80% de las paradas cardiorrespiratorias y son debidas a enfermedades coronarias como la cardiopatía isquémica.
 - o Asistolia: es una parada cardíaca con ausencia total de actividad eléctrica del corazón.
 - o Neumotórax a tensión: acumulación de aire o gas en el espacio pleural que puede producirse de forma espontánea o tras un traumatismo,
 - o Embolismo pulmonar: trombosis del sistema venoso profundo proveniente de los miembros inferiores (de ahí su importancia en la rápida movilización tras intervención torácica).
 - o Hipoxia
 - o Acidosis

5.3. Consecuencias

Las **consecuencias** de una parada cardíaca derivan de la lesión hipóxica de los diferentes órganos de la economía, provocando un fallo multiorgánico. Sin embargo, vamos a centrar nuestra atención en las lesiones a nivel del sistema nervioso central y cardíaco, pues son las primeras en instaurarse y las que van a marcar el pronóstico del paciente.

La **encefalopatía hipóxico-isquémica** es el nombre científico que toman todas las lesiones producidas en el sistema nervioso central cuando es sometido a una situación de déficit de oxigenación de perfusión cerebral. Si la anoxia persiste más de 3 a 5 minutos se establece un daño cerebral irreversible, sobre todo en los

ganglios basales, el hipocampo y el cerebelo, constituyendo el origen de patologías como son el parkinsonismo, la ataxia, amnesia, demencia, estados vegetativos, etc.

Otro tipo de lesión es la **isquemia miocárdica** pues el miocardio es la parte del corazón más sensible al déficit de oxígeno, provocándose un fallo en las propiedades contráctiles y de relajación del miocardio

5.4. Resucitación cardiopulmonar

La resucitación cardiopulmonar (en adelante RCP) está **indicada** en todo tipo de pacientes con paradas cardiorrespiratorias a excepción de que esta parada sea la evolución final de una enfermedad irreversible, que el paciente presente signos indiscutibles de muerte biológica (cuidado con ellos) o hayan pasado más de 10 minutos desde el inicio de la parada si haberse iniciado ninguna maniobra de RCP. En cualquier caso, y ante cualquier duda, debe iniciarse inmediatamente la RCP.

Debe **suspenderse** la RCP cuando se haya recuperado un ritmo cardíaco eficaz, cuando se constate el proceso como irreversible tras más de 30 minutos de maniobras de resucitación y, ésta última debe evitarse, por agotamiento del reanimador.

Víctima	RCP	Sin equipo	Con equipo	Objetivo
Inconsciente	A	Maniobra frente-mentón y Retirar cuerpos extraños	Intubación endotraqueal	Análisis de la situación y apertura de una vía aérea eficaz
No ventila	B	Boca-boca o boca-nariz	Bolsa de ventilación unidireccional	Ventilación
Ausencia de pulsos centrales	C	Masaje cardíaco externo	Masaje cardíaco externo	Circulación
	D		Oxígeno 100%, adrenalina, fluidos y otras drogas	Drogas y fluidos
	E		Monitorización ECG	Detección del patrón electrocardiográfico
	F		Desfibrilación / cardioversión	Tratamiento de las alteraciones electrocardiográficas específicas

RCP A

Mientras no se demuestre lo contrario, todo paciente inconsciente presenta una **obstrucción de la vía aérea superior**, por caída de la lengua o presencia del algún cuerpo extraño. Se hace la maniobra frente-mentón: se tracciona del mentón con los dedos índice y medio de una mano, mientras la otra mano se aplica con firmeza sobre la frente, lo que produce extensión de la cabeza y desplazamiento de la mandíbula arriba y adelante. Si el paciente presenta materiales líquidos o semilíquidos en la vía aérea procederemos a su extracción digital o con aspiradores de boca.

Maniobra frente-mentón



RCP B

Una vez efectuada la apertura de la vía aérea y manteniéndola permeable en todo momento, acercamos nuestra oreja a la boca del paciente para sentir el aire exhalado, mientras que nuestra mirada paralela al tórax permitirá observar si existen movimientos torácicos. Si no respira procedemos a la **ventilación artificial**, mediante el boca a boca o boca-nariz. Normalmente en el medio hospitalario se suele disponer de mascarillas y bolsas autohinchables con válvula direccional (ambú), procediéndose a

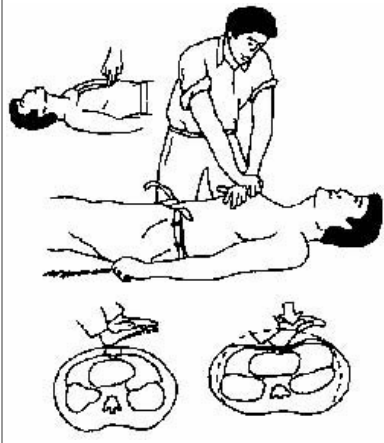
Maniobra boca a boca



administrar dos insuflaciones de 1,5 a 2 segundos comprobando visualmente el ascenso y descenso de la caja torácica

RCP C

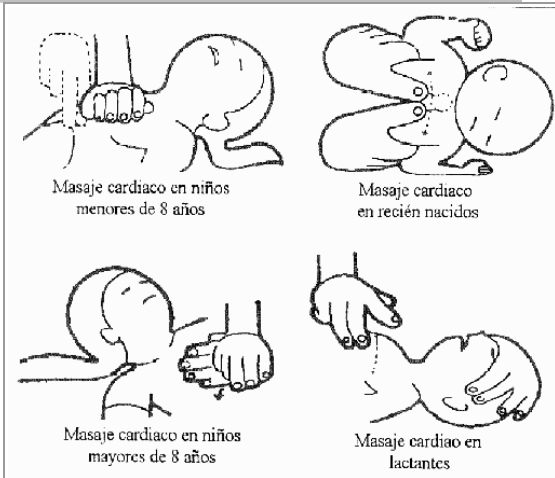
Maniobra de masaje cardiaco externo



Tras las dos insuflaciones iniciales procedemos a determinar el pulso central a través del pulso carotídeo. Si hay pulso central pero el paciente no respira se efectúa la ventilación a ritmo de 12 veces por minuto, comprobando regularmente la existencia de pulso. Si no hay pulso central se inicia el **masaje cardíaco externo**. El punto de masaje se encuentra en el tercio inferior del esternón, 3-5 centímetros por encima del apéndice xifoides. Situados los dedos índice y corazón sobre dicha apófisis, colocaremos el talón de la mano justo por arriba de los dedos, y el talón de la otra mano sobre el dorso de la primera, enlazando los dedos. El masaje se realiza manteniendo las manos fijas en el punto de masaje, colocando los brazos extendidos (no doblar los codos) y perpendiculares al punto elegido. La compresión se realiza cargando el peso de nuestro cuerpo con la fuerza necesaria para deprimir el esternón 3-5 cms. La frecuencia recomendada es de 80-100 depresiones por minuto, sincronizando con la ventilación en una relación 5 a 1 para dos reanimadores o de 15:2 para una sola persona. Cada dos minutos verificaremos la reaparición o no del latido.

El resto de fases se encuadran dentro de las maniobras de RCP avanzada, como son la canalización de la vía venosa y la monitorización electrocardiográfica que debe disponerse sin pérdida de tiempo mientras otra persona realiza las maniobras descritas anteriormente

Masaje cardíaco en niños y lactantes



En niños y lactantes

Existen algunas diferencias de lo explicado anteriormente para niños y lactantes, en ellos la ventilación será boca-nariz en neonatos y lactantes, y el boca a boca para niños; el pulso se comprobará braquialmente en lactantes y carotídeamente en niños.

El masaje cardíaco se realizará en recién nacidos con las manos rodeando el torax y ambos pulgares situados sobre el esternón; en lactantes se comprime con los dedos medio y anular longitudinalmente dispuestos sobre el esternón; en niños menores de 8 años comprimimos con el talón de la mano a dos dedos por encima del extremo distal del esternón y en mayores de 8 años, y se realiza como en los adultos; obviamente la fuerza de compresión será menor y adaptándose al tamaño del niño.

5.5. Programa de rehabilitación cardíaca

A continuación estudiaremos cada una de las fases que constituyen el programa de rehabilitación cardíaca, que también es posible estudiarlo en el tema 17, fisioterapia en el adulto:

- Periodo preoperatorio
- Periodo postoperatorio en fase hospitalaria
- Fase de convalecencia
- Fase de mantenimiento reciente
- Fase de mantenimiento

Periodo preoperatorio

En este periodo tendrán la máxima importancia los ejercicios respiratorios, pudiéndose realizar también algún tipo de ejercicio activo suave que implique la utilización de miembros superiores, inferiores y tronco. Si tenemos suficiente tiempo y el paciente es muy colaborador, podemos aprovechar para explicarle y concienciarle para ejercicios posteriores a la operación, ahora nos prestará más atención y después la rehabilitación cardiaca será más efectiva.

Los ejercicios respiratorios consistirán primero en sentar al paciente en una banqueta, con la espalda recta y los brazos colgando a los lados, los hombros relajados y las piernas separadas entre sí:

- Respiración diafragmática tomando aire por la nariz, hinchando el abdomen y sin elevar los hombros; expulsamos el aire lentamente por la boca.
- Movilización de caja torácica, columna y bases pulmonares.
- Utilización del espirómetro para realizar ejercicios respiratorios.

Fase hospitalaria

Se realiza durante la estancia hospitalaria del paciente, además de continuar con las medidas de fisioterapia respiratoria comenzadas en el preoperatorio añadimos estos ejercicios que se realizarán durante periodos de 5 minutos en dos sesiones de mañana y tarde:

- Flexión-extensión de brazos, muñecas y dedos.
- Flexión-extensión de los dedos de los pies, tobillos y circunducción (para evitar problemas de retorno venosos en los miembros inferiores).
- Flexión-extensión de la cabeza, acompasado con movimientos respiratorios.
- Giros de la cabeza a derecha e izquierda.
- En sedestación y con espalda recta inclinaciones laterales de tronco (cuidado con la cicatriz de la operación).
- Tumbado: elevar una pierna recta, aguantando 2 segundos y bajarla. Descansamos y subimos la otra. Podemos añadir los ejercicios de Buerguer para movilizar miembros inferiores.

Fase de convalecencia

En esta fase el paciente ya está en su casa, pero viene al servicio de rehabilitación para continuar su entrenamiento. Estos ejercicios que se nombrarán a continuación se deben realizar de 6 a 10 veces, no superando la sesión los 45 minutos de duración e intercalando varios periodos de reposo:

- Se continúan los ejercicios de la fase anterior, pero con más intensidad
- Torsiones de tronco a derecha e izquierda
- Flexión de tronco sobre las rodillas con las manos a la nuca desde la posición de sedestación.
- De pie, flexión de un miembro superior hasta la vertical tomando aire, y extensión hasta la posición neutra soltando el aire por la boca.
- De pie, movimientos en aspa de molino con los miembros superiores.
- De pie, inclinaciones laterales de tronco con las manos en la nuca y con la respiración acompasada
- De pie, con los brazos en flexión de 90°, flexionar las rodillas, aguantando unos segundos y luego recuperar la posición inicial.
- Podemos además añadir pedaleo en bicicleta estática que se incrementará de manera progresiva hasta alcanzar los 10-15 minutos al final de esta fase.

Esta fase perdura hasta que el individuo se reintegra a sus ocupaciones sociales o laborales habituales (habrá que tener en cuenta su profesión por si hubiera que retrasar su reinserción debido a la carga física que pueda suponerle su ocupación laboral), como promedio establecemos de 2 a 3 meses desde la cirugía o desde el período agudo.

Fase de mantenimiento inicial

Se continúan haciendo los ejercicios anteriores bajo la supervisión semanal del fisioterapeuta. Esta fase tiene una duración indeterminada por considerarse una importante medida de prevención.

Fase de mantenimiento

Dura todo el resto de su vida y el sujeto debe realizar el ejercicio diario de forma individual o en grupo, con valoraciones periódicas en el centro hospitalario.

1. Generalidades

- Concepto de fractura
- Clasificación de las fracturas
- Manifestaciones clínicas
- Fracturas en los niños
- Factores que intervienen en la consolidación

2. Valoración fisioterapéutica y objetivos fisioterápicos

- Valoración fisioterapéutica
- Principios generales de tratamiento: objetivos fisioterápicos
 - o Tratamiento de urgencia
 - o Tratamiento local
 - o Objetivos fisioterápicos

3. Traumatismos en el miembro superior

- Fracturas de hombro
 - o Fracturas de clavícula
 - o Fracturas de escápula
 - o Luxación glenohumeral
 - o Fractura del extremo proximal del húmero
 - o Fractura de la diáfisis humeral
 - o Fisioterapia de las fracturas de hombro
- Fracturas de codo
 - o Fracturas del extremo distal del húmero
 - o Fracturas de cúbito y radio
 - o Luxación de codo
 - o Fisioterapia en los traumatismos del codo
- Fracturas de antebrazo
- Fracturas de carpo y mano

4. Traumatismos en el miembro inferior

- Fractura de pelvis
- Fractura de cadera
- Fracturas de rodilla
 - o Fracturas de la extremidad distal del fémur
 - o Fracturas de rótula
 - o Fracturas del platillo tibial
 - o Fisioterapia de las fracturas de rodilla
- Fracturas de pierna, tobillo y pie
 - o Fracturas diafisarias de tibia y peroné
 - o Fracturas maleolares del tobillo
 - o Fracturas del pie
 - o Fisioterapia de las fracturas de pierna, tobillo y pie

5. Traumatismos del raquis

- Clasificación por el mecanismo de producción
- Tratamiento de las fracturas del raquis

1. GENERALIDADES

1.1. Concepto de fractura

Existe una **fractura** cuando hay pérdida de la continuidad de la sustancia ósea. Este término comprende desde las fracturas conminuta, hasta las fracturas del trazo capilar, o incluso al microscopio. Al conjunto de la lesión ósea y de las partes blandas vecinas lesionadas se les denomina **foco de fractura**.

1.2. Clasificación de las fracturas

Las fracturas se pueden clasificar según varios parámetros:

Etiología	Fracturas habituales: las más frecuentes
	Fracturas por insuficiencia o patológicas: aparecen como consecuencia de traumatismos de poca intensidad sobre hueso patológicamente alterado
	Fracturas por fatiga o estrés
Mecanismo de producción	Mecanismo directo: se producen en el lugar de impacto de la fuerza responsable de la lesión.
	Mecanismo indirecto: Son las que se producen a distancia del lugar del traumatismo por concentración de fuerzas en dicho punto
Patrón de interrupción	Incompletas: en las que las líneas de fractura no abarcan todo el espesor del hueso en su eje transversal
	Completas: en las que hay solución de continuidad que afecta a la totalidad del espesor del huso y periostio. Esta puede a su vez ser simple, con desplazamiento y esquirlada
Estabilidad	Estables: las que no tienen tendencia a desplazarse una vez conseguida la reducción
	Inestables: Tienden a desplazarse una vez reducidas

1.3. Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas suelen ser dolor, tumefacción, e impotencia funcional en relación a un traumatismo. Pero lo peor de estas lesiones son las **complicaciones**, que pueden ser muy variadas:

- Relacionados con el daño de los tejidos: hemorragia externa, infección en las lesiones abiertas...
- Por la inmovilización en decúbito prolongada: úlceras, trombosis venosa profunda, atrofia muscular, descalcificación ósea...
- De la anestesia y cirugía cuando se requieran: atelectasis, neumonías, hemorragias que determinan anemia o shock, infección de la herida...
- Propias de las fracturas son los trastornos de la velocidad y calidad de la consolidación: falta consolidación, es tardía, consolida en mala posición y cierre epifisario traumático.
- Rigidez articular por adherencias, restricciones mecánicas, artrosis...
- Atrofia de Südeck, que no se reconoce hasta que se retira el yeso y se observa edema de la mano y los dedos, se observa además la piel caliente, rosada y lustrosa; hay restricción de los movimientos y sensibilidad difusa.
- Necrosis avascular del hueso por alteraciones en la irrigación.
- Miositis osificante, masa calcificada en los tejidos cercanos a la articulación, determinando restricción de los movimientos.
- Complicaciones neurológicas, vasculares y viscerales.

1.4. Fracturas en los niños

Las fracturas en los niños difieren de las del adulto porque la anatomía biomecánica y fisiología de ambos esqueletos es diferente. Esto hace que en los niños las fracturas tengan características propias, el diagnóstico sea a veces más problemático y los métodos de tratamiento que se utilizan también sean diferentes.

Entre las **diferencias anatómicas** destacan la presencia de cartílagos de crecimiento, que ocasionen fracturas en tallo verde y representan el 15% de las lesiones del niño; el periostio grueso, resistente y bien vascularizado del niño hacen que los desplazamientos de las fracturas sean menos severos y la consolidación más rápida; la estructura ósea es más porosa lo que confiere al hueso mayor elasticidad.

Las **diferencias fisiológicas** suelen jugar a nuestro favor, dado que el crecimiento y la remodelación activos propios de los niños, consiguen correcciones angulares espontáneas, además de ser una consolidación mucho más rápida, siendo prácticamente desconocida la formación de pseudoartrosis.

Una de las fracturas más características en los niños es la **fractura en tallo verde** que puede ocurrir a cualquier edad de la infancia o adolescencia y se produce por inflexión del hueso más allá de su límite elástico, rompiéndose el lado convexo y manteniéndose intacta la cortical del lado cóncavo; produce deformidades que pueden ser severas y se observa con mayor frecuencia en los huesos con corticales delgadas como cúbito, radio, peroné y clavícula.

1.5. Factores que intervienen en la consolidación

- **La carga:** La influencia estimulante de la carga es conocida desde hace más de cien años. Hoy día en el tratamiento de las fracturas con yesos funcionales se consideran como básicos dos aspectos: que la movilidad relativa a nivel del foco de fractura estimule el callo óseo y que la compresión intermitente sea beneficiosa durante la consolidación.
- **El tipo de hueso afectado:** El hueso esponjoso tiene una consolidación más rápida por su riqueza vascular y celular mayor, siempre que los extremos óseos estén en perfecto contacto. Si ambos están distraídos, la consolidación será larga y dificultosa.
- **Lesión de partes blandas:** Cuanto más grave es el traumatismo y mayor la lesión de las partes blandas vecinas al foco de la fractura, más lento es el proceso de consolidación. Éste es un factor importante y más aún porque es el menos evidente al no ser visible radiográficamente.
- **Tipo de fractura:** Las fracturas conminuta, la pérdida de sustancia ósea, el desplazamiento grave de los fragmentos y los focos de fractura abiertos son factores que retrasan la consolidación.
- **El tratamiento:** La reducción inadecuada por interposición de partes blandas, la distracción de los fragmentos por exceso de tracción o las técnicas quirúrgicas poco cuidadosas que deterioran la vascularización ósea influyen en el proceso de reparación de las fracturas.
- **Factores sistémicos:** como la edad, las hormonas, la nutrición y las drogas influyen en el proceso de consolidación ósea.

2. VALORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA Y OBJETIVOS FISIOTERÁPICOS

2.1. Valoración fisioterapéutica

Como ya hemos dicho antes los pacientes que han sufrido una fractura suelen presentar dolor, tumefacción e impotencia funcional, que graduaremos y exploraremos convenientemente.

Además, en la anamnesis con el paciente éste nos debe relatar como ha ocurrido el incidente, donde y el tipo que ha transcurrido. Se recogerán también datos como la edad, actividad laboral, antecedentes quirúrgicos, posibles alergias, etc.

La exploración física debe ir seguida de la inspección y palpación de la zona corporal afectada, evaluando la movilidad y estado neurológico y vascular (por las posibles complicaciones) de la misma. La exploración radiológica es imprescindible para evaluar toda fractura, estableciendo entonces las características más específicas de la misma. Esta exploración radiológica debe realizarse al menos en dos proyecciones y en ocasiones se requerirán proyecciones especiales. La radiografía de un hueso largo debe incluir las articulaciones proximal y distal a la fractura. En niños son necesarias a veces radiografías comparativas.

2.2. Principios generales de tratamiento: objetivos fisioterápicos

La prioridad fundamental en el paciente traumatizado es salvar su vida, después salvar la extremidad afectada y, si se ha tenido éxito, restablecer en el tiempo más corto posible la función completa. Con esta idea por delante, el tratamiento de las fracturas puede esquematizarse en dos etapas: de urgencia y local.

Tratamiento de urgencia

Se contempla bajo tres aspectos. En primer lugar **medidas generales** que están encaminadas a salvar la vida del paciente y consisten en mantener la permeabilidad de las vías aéreas, masaje cardíaco si hay parada y evitar la hemorragia con vendajes compresivos y evitando los torniquetes.

En segundo lugar la **inmovilización provisional**, suele ser uno de los grandes olvidados pero es fundamental para no agravar la lesión de las partes blandas, disminuir el dolor, facilitar el transporte y disminuir el riesgo de shock.

Por último **el transporte adecuado** es fundamental hasta un centro hospitalario y debe realizarse evitando riesgos y de forma cómoda y rápida para el paciente.

Tratamiento local

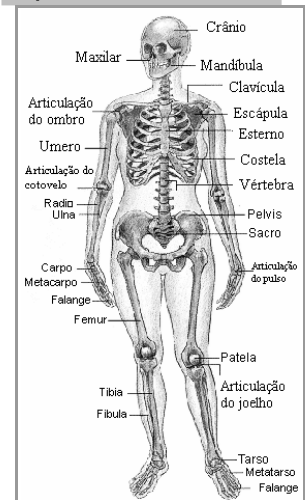
Los principios generales de tratamiento local son muy sencillos y aplicables a toda fractura: reducción, inmovilización y fisioterapia.

La **reducción** de una fractura consiste en manipularla hasta lograr una relación anatómicamente deseable para conseguir una buena función y acelerar la consolidación. Está indicada cuando hay desplazamientos angulares y rotatorios o acortamientos que amenacen la función del miembro. Encontramos dos tipos de reducciones:

- Manipulación cerrada: Consiste en emplear maniobras manuales, a veces bajo control radiográfico o emplear una tracción mecánica sin abrir quirúrgicamente el foco de fractura.
- Reducción abierta: Se utiliza en el tratamiento de las fracturas compuestas, cuando los métodos conservadores han fracasado y cuando se considera que el mejor método de inmovilización es la fijación interna.

La **inmovilización** trata de impedir que los extremos fracturados se desplacen, que haya dolor y con ello se procura que la consolidación tenga lugar en posición ósea correcta. Se pueden utilizar para ello, dependiendo de la localización

Esqueleto humano



Tratamiento de las fracturas

URGENCIA

Medidas generales
Inmovilización provisional
Transporte adecuado

LOCAL

Manipulación cerrada
Reducción abierta

Inmovilización

Cabestrillos
Yesos rígidos/articulados
Tracción continua
Fijación interna
Fijación externa

Objetivos fisioterápicos

Formar callo fractura
Efectos neg inmovilización
Recuperación funcional
Prevenir complicaciones

de la fractura, diversos procedimientos: cabestrillos, yesos rígidos o articulados, tracción continua durante semanas mientras que la fractura permanece reducida, fijación interna cuando la fractura no ha podido reducirse por métodos cerrados o fijación externa esquelética con la que los extremos óseos permanecen alineados mediante agujas fijadas a los mismos.

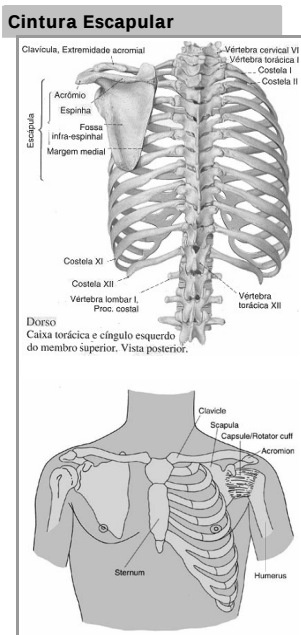
La **Objetivos fisioterápicos** que nos trazamos son:

- Favorecer la formación del callo de fractura (magnetoterapia)
- Revertir los efectos negativos de la inmovilización
- Conseguir la máxima recuperación funcional posible
- Prevenir las posibles complicaciones, generalmente de problemas tromboembólicos, inflamación y dolor, inhibiciones musculares y amiotrofia y rigidez articular.

Para ello, generalmente realizaremos ejercicios isométricos cuando el yeso inmovilizador todavía esté colocado en el foco de fractura y, posteriormente, ejercicios de movilización y de carga progresiva; trataremos ahora en cada fractura, cada caso de manera personalizada.

3. TRAUMATISMOS EN EL MIEMBRO SUPERIOR

Fracturas de hombro	Fractura de clavícula	Fractura de escápula
	Luxación glenohumeral	Fractura de la diáfisis humeral
Fracturas de Codo	Fractura del extremo proximal del húmero	
	Fracturas del extremo distal del húmero	
	Fracturas de cúbito y radio	
	Luxación de codo	
Fracturas de Antebrazo	Fracturas diafisarias de antebrazo	
Fracturas de Carpo y mano	Fracturas de carpo y mano	



3.1. Fracturas de hombro

Fractura de clavícula

La clavícula es el único hueso que conecta el tronco a la cintura escapular, contribuyendo así a la estabilidad de la misma y de todo el miembro superior y también influye decisivamente en la movilidad

La fractura de clavícula es la más frecuente en la infancia, representando el 30% de todas las fracturas. EL mecanismo lesional suele ser traumatismo directo por caída sobre la cara externa del hombro. Clínicamente la deformidad es muy clara y el desplazamiento característico con el fragmento proximal hacia arriba y atrás traccionado por el músculo esternocleidomastoideo y el segmento distal hacia abajo por efecto del peso del miembro superior. El paciente se nos muestra con el brazo en aducción pegado al cuerpo y sujeto con el miembro contrario. La complicación más frecuente es la pseudoartrosis.

La consolidación de esta fractura viene a producirse en 3 ó 4 semanas, y hemos de tener en cuenta que la rotación externa del hombro produce un efecto de separación de la interlínea acromioclavicular, por lo que debemos evitar este movimiento. El método de inmovilización más utilizado es el vendaje en 8.

Fracturas de escápula

Son poco frecuentes, representando el 35% de todas las fracturas de hombro y suele estar asociada la mitad de las ocasiones con fractura también de la primera costilla. Por lo general se trata de fracturas benignas, con escaso desplazamiento, por lo que la reducción e inmovilización no suelen ser necesarias.

La recuperación del deslizamiento de la escápula sobre el tórax se logra por movilización pasiva, con el paciente en decúbito lateral y las manos del fisioterapeuta sobre el borde interno de la escápula. Es importante la tonificación de los músculos interescapulares, trapecio y serrato mayor.

Luxación glenohumeral

El hombro es la articulación del cuerpo que más frecuentemente se luxa, supone el 60% de todas las luxaciones, suponiendo la luxación anterior el 95% de los casos de luxación de hombro. Su mecanismo de producción es por traumatismo directo sobre el hombro y hay un mecanismo indirecto cuando sobre el brazo se aplican una combinación de fuerzas en abducción, extensión y rotación externa que ponen en tensión el manguito de los rotadores por su parte más débil, que cede y luxa el hombro.

Clínicamente es muy evidente porque el hombro es muy doloroso y la cabeza humeral no se palpa en su lugar anatómico, sino en la porción anterior.

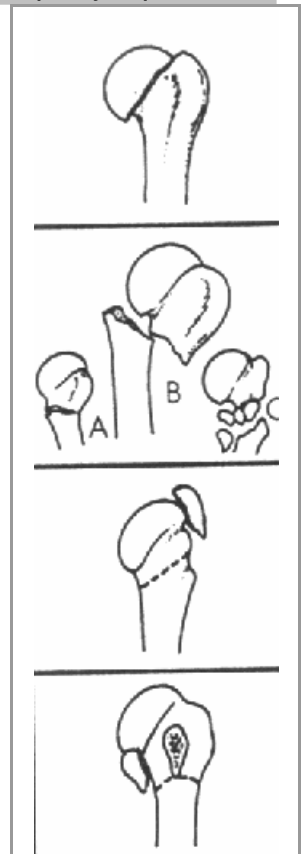
El tratamiento consiste en la reducción de la luxación lo más rápida y suavemente posible. Se puede llevar a cabo con o sin anestesia, dependiendo de la cantidad de episodios previos de luxación (esta patología suele ser recidivante). Una vez reducida se inmoviliza el hombro entre 2 y 4 semanas. Tras ello, se movilizará el hombro evitando la abducción forzada, rotación externa y retropulsión, que son los movimientos facilitadores de la luxación.

Si la luxación de hombro es recidivante, habrá que pensar en el tratamiento quirúrgico, normalmente con técnicas como la de Blankart (sutura de la cápsula articular al rodete glenoideo) o Putti-Platt (se refuerza la cápsula anterior con el músculo subescapular).

Luxación de hombro



Fracturas proximales de húmero: cuello anatómico, cuello quirúrgico, troquíter y troquín



Fractura del extremo proximal del húmero

Hay 4 tipos diferentes: las fracturas del troquíter, del troquín, del cuello anatómico y de la cabeza humeral. El mecanismo de la lesión es el traumatismo directo o caída sobre la mano con el brazo en abducción. EL 80% de las fracturas de húmero proximal solo requieren inmovilización de pocos días (Velpeau) seguida de una rehabilitación activa.

Fracturas de la diáfisis humeral

Se puede producir la fractura por mecanismo directo, que da lugar a fracturas transversas o conminuta o por mecanismo indirecto de flexión o torsión que produce las fracturas oblicuas o espiroideas, respectivamente. La peor complicación es la parálisis del nervio radial y pseudoartrosis.

En general, el tratamiento es conservador, se utiliza yeso colgante de Caldwell, férula braquial en U asociada a un vendaje de Velpeau o collarín.

Fisioterapia de las fracturas del hombro

Durante la inmovilización se comenzará con crioterapia, luego movilizaciones activas de muñeca y dedos, seguido de ejercicios isométricos de deltoides y músculos periarticulares, ejercicios pendulares suaves, respiración costal

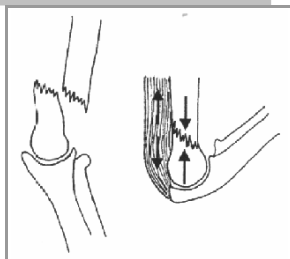
superior y movilizaciones suaves y prudentes de la articulación escapulo-torácica.

Después de la inmovilización, sobre la 3ª ó 4ª semana, electroterapia antiálgica previa a la movilización, ejercicios pendulares ya con cargas mínimas, ejercicios activos sin resistencia, y ejercicios de coordinación como gestos de la vida diaria.

3.2. Fracturas de codo

Fracturas del extremo distal del húmero

Fractura supracondílea y su reducción



Son fracturas que comprometen la movilidad del codo, y podemos encontrar varios tipos: supracondíleas, transcondíleas, intercondíleas y de la tróclea. La clínica es muy llamativa por la importante tumefacción, dolor e impotencia funcional del codo. Lo más importante es realizar precozmente la valoración cuidadosa de la situación vásculo-nerviosa distal, valoración que debe ser inmediata y repetida en las horas que sigue a la reducción de la fractura. Si la fractura es desplazada se hace imprescindible la reducción y la fijación con agujas.

Si la fractura no es desplazada el tratamiento es ortopédico, se inmoviliza 4 semanas y el yeso no debe comprimir para prevenir la contractura isquémica de Volkmann.

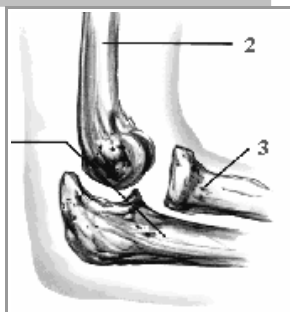
Fracturas de cúbito y radio

En el adulto joven son las más frecuentes del miembro superior; normalmente tienen un gran riesgo de producir rigidez postraumática, debido a callos vicios, inmovilizaciones prolongadas y fisioterapia mal ejecutada. Hay dos tipos:

- Fracturas de olécranon: cuando los fragmentos están separados, la reducción debe ser exacta para no limitar el movimiento y producir artrosis.
- Fracturas de la cabeza y cuello de radio.

Luxación de codo

Luxación de codo



Representa el 20% de las luxaciones, y tras la de hombro es la más frecuente en el ser humano. El mecanismo lesional es caída sobre la mano con el codo en hiperextensión. Se produce acortamiento del antebrazo y se palpa la paleta humeral situada anteriormente. EL tratamiento consiste en practicar una reducción cerrada, por manipulación suave de forma inmediata con o sin anestesia. Es de remarcar el posible compromiso de la arteria humeral, del nervio cubital y mediano, miositis osificante y rigidez articular.

Fisioterapia en los traumatismos del codo

Cualquiera que sea la lesión, hay que tener en cuenta una serie de reglas comunes durante la fisioterapia:

- Debe ser indolora: cualquier maniobra dolorosa incrementa los fenómenos inflamatorios que facilitan la instauración de rigideces.
- La progresión en amplitud debe logra una movilidad útil en extensión de 120 a -30°.
- Se deben recuperar simultáneamente la amplitud articular y la fuerza muscular, tanto en flexoextensión como en pronosupinación.
- Los masajes son ineficaces aquí en el alivio del dolor.
- La aplicación de ultrasonidos tiene efectos beneficiosos pero están contraindicados en presencia de osteosíntesis superficiales, el resto de técnicas electroterápicas no tienen efecto.

- La recuperación completa de la fuerza muscular sólo se realiza cuando el codo es indoloro, estable y móvil.
- La terapia ocupacional es complementaria de la reducción global y contribuye a integrar el codo en la actividad del miembro superior.

Dicho lo anterior durante la fase de inmovilización la reeducación será estática para la zona afectada y activos de los dedos en posición antiedema, trabajaremos el hombro por la inactividad.

Tras la inmovilización se comienza con crioterapia, cinesiterapia activa y activa asistida; entre los 21 y 61 días se inicia el trabajo contra resistencia, mecanoterapia suave, el uso de cargas está contraindicado; y tras la cinesiterapia analítica, reeducación global para reintegrar el codo a los gestos de la vida diaria.

3.3. Fracturas de antebrazo

Estas fracturas alteran la pronosupinación, fundamental para la función de la prensión de la mano. El mecanismo de lesión es directo (el más frecuente) o indirecto con caídas sobre la palma de la mano. La clínica se caracteriza por deformidad, impotencia funcional y acortamiento. Las fracturas más importantes son de tres tipos:

- Fractura-luxación de Monteggia: Consiste en fractura de cúbito y luxación del extremo proximal del radio. Representa el 7% de las fracturas del antebrazo. El tratamiento es ortopédico en niños y quirúrgico en adultos (osteosíntesis rígida del cúbito)
- Fractura-luxación de Galeazzi: Con fractura del extremo inferior del radio, luxación de la articulación radiocubital inferior. En general las no desplazadas se tratan con medios ortopédicos y las desplazadas con cirugía.
- Fracturas de la diáfisis de radio y cúbito: acarrearán una grave pérdida funcional si o se tratan correctamente.

Fracturas de Monteggia y de Galeazzi



En general, en los niños, por su capacidad de deformación, son aceptables ciertos grados de deformidad relacionados con la edad y la proximidad de la fractura a la placa de crecimiento

Para el **tratamiento** durante la inmovilización realizaremos ejercicios para mantener el tropismo muscular y la movilidad de las articulaciones que no están inmovilizadas, como el hombro, columna cervicodorsal y dedos. Tras la inmovilización haremos ejercicios activos progresivos de muñeca y codo en flexo-extensión, con resistencia progresiva. No haremos pronosupinación antes de la 8ª semana. También se incluirán ejercicios funcionales destinados a reintegrar el antebrazo en la vida diaria, y nos apoyaremos para ello de nuevo en la terapia ocupacional.

3.4. Fracturas de carpo y mano

Este tipo de fracturas son frecuentes en ancianos, producidas por caídas; pero también en jóvenes como consecuencia de accidentes de circulación en bicicleta y moto. Son las fracturas más frecuentes del esqueleto humano.

Tenemos varios tipos de fracturas a este nivel:

- Fractura de Colles: Fractura extraarticular de la porción interior del radio con deformación en dorso de tenedor.
- Fractura de escafoides: Es la más común de las fracturas del carpo, se inmoviliza con yeso incluyendo el carpo y articulación metacarpofalángica del pulgar durante 12 semanas, siendo la pseudoartrosis y la necrosis avascular

Fractura de Colles



(por la peculiar vascularización de este hueso) las complicaciones más importantes.

- Fractura de Bennett: Es la más característica del metacarpiano del pulgar, siendo una fractura intraarticular de la base del primer metacarpiano con luxación hacia fuera de la diáfisis del mismo.

En lo que respecta a la **fisioterapia** de la mano, veremos que resulta complicada por su a la vez complejidad mecánica y funcional. En general buscaremos por orden de prioridad la estabilidad, la ausencia de dolor y la movilidad.

En las fracturas de muñeca haremos durante la inmovilización ejercicios activos de hombro, codo y dedos y posturas antiedema. Después de la inmovilización:

- Maniobras pasivas globales en flexión, extensión e inclinaciones laterales, suaves, progresivas e indoloras para luchar contra la rigidez.
- Parafina e hidroterapia.
- Ejercicios de resistencia progresiva para potenciación muscular.
- Ultrasonidos para la cicatrización

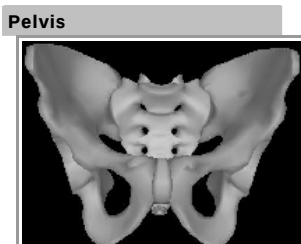
En las fracturas de mano:

- Masaje centrípeto de drenaje antiedema.
- Baños de contraste con la misma función.
- Parafina previa a las movilizaciones
- Movimientos pasivos con tracción axial para mejorar la movilidad.
- Movimientos activos analíticos que deben conducir a un gesto funcional.

4. TRAUMATISMOS EN EL MIEMBRO INFERIOR

Fractura de Pelvis	Fractura de pelvis
Fractura de cadera	Fractura de cadera
Fracturas de rodilla	Fracturas de la extremidad distal del fémur
	Fracturas de rótula
	Fracturas del platillo tibial
Fracturas de pierna, tobillo y pie	Fracturas diafisarias de la tibia y el peroné
	Fracturas maleolares del tobillo
	Fracturas de pie: astrágalo, calcáneo, escafoides, metatarsianos

4.1. Fractura de pelvis



La incidencia de las lesiones pélvicas ha aumentado en los últimos años ante la mayor violencia de los traumatismos: accidentes automovilísticos, precipitaciones desde grandes alturas, etc. Hay que tener en cuenta que el 65% de los casos se asocian a lesiones del sistema nervioso central, lesiones de nervios periféricos, traumatismos abdominales, traumatismos torácicos y fracturas de otros huesos.

La tasa de mortalidad de las fracturas pélvicas es de un 10-20%, mientras que cuando se trata de fracturas abiertas la mortalidad asciende hasta un 50%.

Encontramos 3 grandes tipos de estas fracturas:

- Fracturas sin afectación del anillo pelviano: No suponen una ruptura de la continuidad del anillo pelviano y varían desde las más triviales hasta las que comprometen la vida del paciente. Se trata de lesiones estables. Dentro de este grupo se incluyen las siguientes fracturas: de ileon, unilaterales de ramas púbicas, con arrancamiento de puntos de inserción muscular (típica de atletas), del sacro y del cóccix.
- Fracturas que comprometen el anillo pelviano: Provocan una ruptura del anillo pélvico, lo que repercutirá en la estática y dinámica del paciente. En este grupo quedan incluidas las siguientes fracturas: por compresión anteroposterior, por compresión lateral y por cizallamiento vertical. La mortalidad y morbilidad de éstas es muy superior a la de las fracturas sin ruptura del anillo pélvico y suelen acompañarse de lesiones asociadas.
- Fracturas del acetábulo: Consecuencias de traumatismos de gran energía, en sentido longitudinal del miembro inferior o en sentido lateral sobre el trocanter mayor. En ocasiones se asocian a luxaciones de cadera.

Clínicamente hay dolor de intensidad variable en función de la misma intensidad de la lesión y en algunos casos puede haber pérdida de sangre considerable. En cuanto a las complicaciones puede haber lesión de las vías urinarias inferiores, desgarró del recto, lesión del nervio ciático, lesión pulmonar y embolia grasa.

Las lesiones que no comprometen el anillo pelviano solo requieren reposo en cama y más tarde carga con muletas. La reeducación fisioterápica debe ser precoz con movilizaciones activas asistidas de cadera y rodilla. La verticalización sin apoyo se hace a los 15 días y la puesta en carga progresiva a los 70.

Si comprometen el anillo pelviano, estabilizar hemodinámicamente al paciente y valorar la lesión. Las lesiones con grandes desplazamientos requieren estabilizar la fractura con fijadores externos; en este caso se permite movilización isométrica sin carga y movilizaciones activas asistidas hasta la puesta en carga cuando esté consolidada la fractura.

4.2. Fractura de cadera

las fracturas de cadera pueden ser subcapitales, transcervicales y basicervicales; con la principal complicación de la necrosis de la cabeza femoral y la sempiterna pseudoartrosis.

Se manifiestan con dolor en la región inguinal, con claudicación de la marcha si no están desplazadas; si lo están el dolor será muy intenso en toda la región de la cadera.

El tratamiento será ortopédico cuando hay contraindicaciones de la intervención. Si esto no ocurre, en los pacientes jóvenes se realiza osteosíntesis que requiere una mayor inmovilización. En este caso no se permitirá el apoyo ni el trabajo contra resistencia hasta la consolidación: entre 3 y 5 meses.

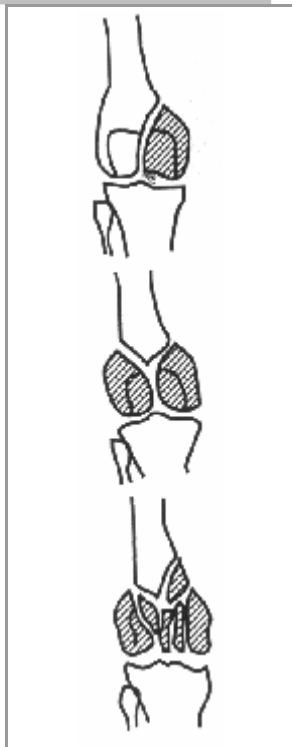
En ancianos, prótesis total o parcial, cementada o no cementada, que permite apoyo precoz. La sedestación se iniciará en el segundo o cuarto día del postoperatorio. Los ejercicios isométricos de cuádriceps y glúteo mayor se realizan desde el segundo día. A partir de los 10-15 días se inicia la marcha con bastones, sin apoyo del miembro inferior operado, ésta se inicia en un plano inclinado con apoyo bipodal a 30° de inclinación, que corresponde a un apoyo del 50% del peso corporal y por tanto el 25% para la cadera operada. La inclinación del plano vertical corresponde al 100% de la carga de peso; la rapidez de esta progresión depende del dolor que refiera el paciente.

Tras este tratamiento inicial, nuestra terapia será más funcional que analítica, ya que se trata de pacientes de más edad en los que lo fundamental será reentrenar la marcha.

Plano inclinado



Fractura femoral unicondílea, bicondílea y conminuta



4.3. Fracturas de rodilla

Fracturas de la extremidad distal del fémur

Se considera como extremidad distal del fémur los 7,5 cms distales del mismo. A este nivel el fémur pierde las características de cilindro hueco de sección triangular con un gran ensanchamiento.

Se trata de fracturas que se producen en adultos por traumatismos de alta energía (politraumatizados), aunque también en ancianos osteoporóticos ante traumas de menor intensidad. Suelen ser lesiones inestables y conminutas, que puede ser unicondílea, bicondílea o fractura conminuta.

Clínicamente el paciente refiere dolor e impotencia funcional, encontrándose la rodilla edematizada por el hemartros a tensión que se produce.

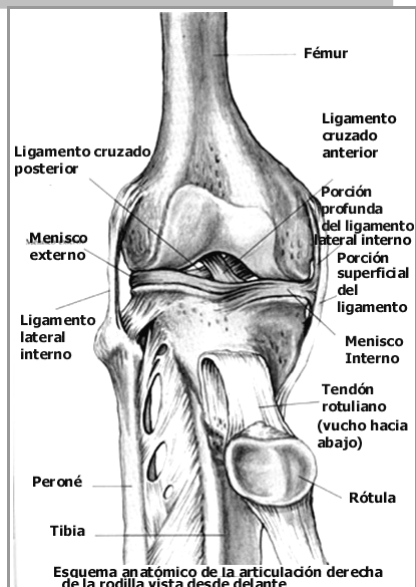
Para el tratamiento, como norma general ante ausencia de pulso periférico distal, la reducción debe ser urgente. El único tratamiento ortopédico aceptado es el de la reducción con tracción y aplicación precoz de yeso. Esto puede ser eficaz en fracturas ligeramente desplazadas o en fracturas del anciano, aunque no es aconsejable que se lleve a cabo en otros casos, ante el riesgo de desplazamiento de la fractura, donde será aconsejable cirugía.

Fracturas de rótula

La rótula es el componente principal del aparato extensor de la rodilla. Se puede fracturar por mecanismo directo o indirecto (contracción violenta del cuádriceps). Las complicaciones más frecuentes son la condromalacia rotuliana y la artrosis femoropatelar.

El tratamiento, siempre que exista incapacidad para la extensión (bastante frecuente) de la rodilla tiene que ser quirúrgico y tiene por finalidad restablecer la continuidad del aparato extensor. Se usa osteosíntesis con cerclaje simple y patelectomía parcial o total, según sean las fracturas, parcelarias o conminuta.

Articulación de la rodilla



Después de la cirugía y durante las 3 primeras semanas no hay que forzar la flexión y, sobre todo no debe trabajarse el cuádriceps contra resistencia más que en los últimos grados de extensión, evitando el recorrido articular contra resistencia.

La movilidad articular se puede realizar mediante férulas mecánicas, movilizaciones pasivas manuales o autopasivas. Una vez conseguida la consolidación de la fractura (alrededor de 6 semanas) se aumentan las sollicitaciones pasivas para ganar movilidad y la resistencia para ganar fuerza muscular.

En caso de patelectomía, se puede realizar apoyo inmediato con una férula posterior. A las 6 semanas se ponen en marcha las técnicas para ganar amplitud. La extensión pasiva debe ser completa desde el principio. El problema esencial en las patelectomías es la recuperación de la fuerza del cuádriceps, porque se reduce la eficacia del aparato extensor al desaparecer la rótula. Es difícil obtener una extensión activa completa, aunque sí pasiva. Se debe insistir sobre el músculo cuádriceps durante meses, sin olvidar la potenciación de los músculos isquiotibiales.

Fracturas del platillo tibial

Se producen por traumatismos de alta energía y mediante mecanismo en valgo o varo forzado, lo que hace que se produzca un hundimiento del mismo. Hay dolor, tumefacción, incapacidad funcional y movilidad anormal.

Se deben descartar lesiones asociadas como las lesiones vasculares de los troncos poplíteos, afectación de los nervios tibial posterior o peroneo, presencia del síndrome compartimental y lesiones de los ligamentos colaterales.

El tratamiento inmediato consiste en la inmovilización con férula larga en 20° de flexión de rodilla y la aplicación de hielo para frenar la inflamación. El tratamiento conservador estará indicado cuando la fractura no está desplazada con tracción-movilización y el quirúrgico para elevar la superficie hundida con dos tornillos a compresión.

Fisioterapia de las fracturas de rodilla

Producen una limitación importante de la amplitud articular, debida muchas veces a la falta de movilización precoz. Ésta debe ser prudente ya que se puede correr el foco de fractura. Realizaremos:

- La movilización pasiva de la rótula en sentido vertical descendente para alargar el tendón del cuádriceps; y en sentido lateral para alargar los alerones rotulianos.
- Para evitar el flexo de rodilla debe estar en extensión completa, para lo que podremos usar férulas.
- Cinesiterapia activa asistida al principio y activa libre más tarde.
- Potenciación muscular con isométricos. El trabajo isotónico contra resistencia está contraindicado por posible sobrecarga articular importante.
- Ejercicios propioceptivos que entrenan la rodilla para el esfuerzo. Se usan planos estables e inestables con apoyo uni y bipodal.

4.5. Fracturas de pierna, tobillo y pie

Fracturas diafisarias de tibia y peroné

La fractura de tibia es una de las más frecuentes del organismo. Sus características anatómicas hacen que el pronóstico y el tratamiento sean complejos. En cambio, la fractura de peroné tiene menor importancia, al ser más flexible y estar rodeado de músculos.

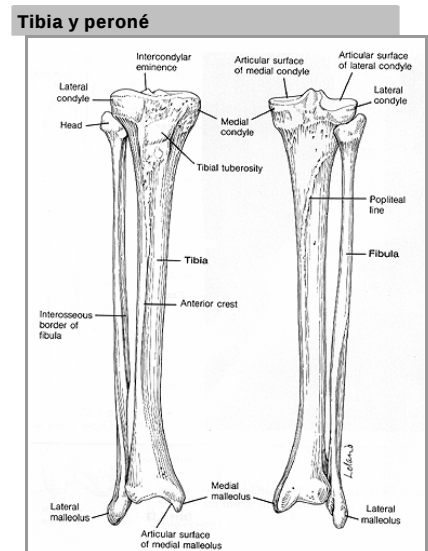
Son frecuentes las lesiones asociadas de partes blandas. También puede haber lesiones vasculares, nerviosas y ligamentosas. Las fracturas del tercio distal de la tibia tendrán una consolidación lenta y difícil.

El tratamiento ortopédico consiste en una reducción y yeso durante 6 a 8 semanas. Se permitirá el apoyo al tercer mes si radiológicamente está bien consolidada. En el tratamiento quirúrgico se emplean enclavamientos centromedulares, placas con tornillos y tornillos en fracturas espiroideas, seguidas de yeso cruropédico.

Fracturas maleolares del tobillo

Puede ser de uno o ambos maleolos y se producen por mecanismos de inversión o eversión forzada del pie, combinados con rotaciones. Clínicamente el paciente referirá dolor intenso en los maleolos con impotencia funcional y tumefacción rápida.

El tratamiento dependerá del desplazamiento y estabilidad de los fragmentos. Si no se obtiene una reducción anatómica estable, se hace fijación quirúrgica de los fragmentos.



Fracturas del pie

Encontramos varias fracturas típicas:

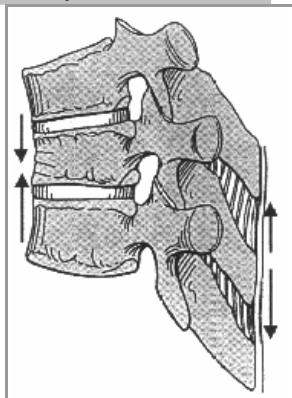
- **Astrágalo:** Son raras estas fracturas y se deben a un mecanismo indirecto de dorsiflexión asociado a un componente de rotación. El astrágalo tiene una pobre vascularización y el riesgo de necrosis es muy fuerte. El tratamiento ortopédico se hace con inmovilización con bota de yeso en equino y el quirúrgico consistirá en una síntesis rígida con tornillos, lo que permite reducir el riesgo de necrosis y facilitar la consolidación.
- **Calcáneo:** Son más frecuentes y se producen por precipitación desde gran altura o accidente de tráfico. No hay riesgo de necrosis en este caso, pero pueden llegar a ser muy invalidantes. El tratamiento ortopédico y quirúrgico estará encaminado a mantener la función articular, con carga a los tres meses.
- **Escafoides:** Son raras, las no desplazadas se tratan de forma sintomática o cerrada simple y las desplazadas con reducción, fijación o ambas.
- **Metatarsianos:** Son fácilmente detectables en radiografía. Las del 2º, 3er. Y 4º metatarsiano se desencadenan por traumatismo directo y las del 5º suelen ser por inversión del pie. En las no desplazadas se coloca un botín de yeso durante 6 semanas y en las desplazadas, reducción abierta y osteosíntesis, tras lo cual el botín se coloca de 6 a 8 semanas.

Fisioterapia de las fracturas de pierna, tobillo y pie

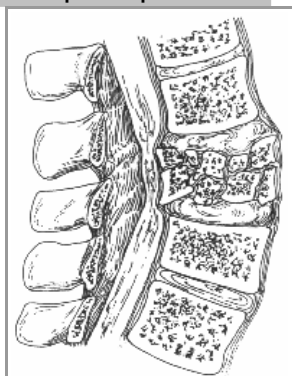
El tratamiento será similar en estas fracturas ya que el común denominador será restablecer la movilidad y estabilidad del tobillo y pie para que haya una marcha correcta en todos los terrenos

- Se utilizan baños de remolino, de contraste, crioterapia y electroterapia analgésica.
- Movilizaciones pasivas analíticas de todas las articulaciones del pie.
- Movilizaciones globales en valgo, varo, inversión y eversión, de forma suave e indolora.
- Movilizaciones activas primero analíticas y luego globales.
- Reeducación de la marcha y ejercicios propioceptivos.

Lesión por flexión



Lesión por compresión axial



5. TRAUMATISMOS DEL RAQUIS

El incremento de actividades tanto deportivas como de ocio ha llevado parejo un aumento de los traumatismos, siendo por sus consecuencias los traumatismos vertebromedulares uno de los puntos de interés y mayor desarrollo en los últimos años. Más del 80% de los lesionados tienen menos de 40 años, lo que nos da una idea de la importancia de estas fracturas, estando el 50% entre los 15 y los 35 años.

Las lesiones se pueden **clasificar** por el mecanismo de producción en:

- Lesiones por flexión: Fuerzas de compresión sobre los discos y el cuerpo vertebral: a nivel cervical puede producirse la rotura del disco o el acúñamiento del cuerpo vertebral; mientras que a nivel lumbar hay acúñamiento del cuerpo vertebral y fractura compresión, pudiéndose lesionar la columna posterior.
- Lesiones por extensión: se produce la lesión inversa a la anterior. Poco frecuente de encontrar a nivel toracolumbar, es más frecuente en el raquis cervical. Se produce una lesión de delante hacia atrás con rotura de ligamentos y discos, a veces arrancamientos óseos y fuerzas de compresión que actúan sobre los macizos articulares. Muy frecuentemente son mecanismos

combinados como el “latigazo”, en el que se produce una hiperextensión seguida por una hiperflexión.

- Lesiones por compresión axial: la fuerza predominante es la axial, actuando sobre el cuerpo vertebral. Produce el estallido del cuerpo con lesión de al menos la columna anterior y media: fracturas estallido. Habitualmente aumenta el diámetro del cuerpo produciéndose la penetración de fragmentos óseos y/o discales que comprometen las estructuras nerviosas.
- Lesiones por rotación: Producen rotura de ligamentos; aunque es muy rara y se encuentra exclusivamente limitada a la región cervical.
- Lesiones mixtas: mecanismos asociados de rotación con flexión o extensión.

El **tratamiento** de las fracturas vertebrales es similar, pero al mismo tiempo muy diferente del tratamiento de las fracturas de los huesos largos; comparten los mismos principios básicos de reducción, estabilización, consolidación, mantenimiento de la movilidad articular y movilización precoz del paciente. Pero la relación íntima entre las estructuras osteoarticulares y el sistema nervioso hace que estas lesiones no se puedan limitar a la consolidación o cicatrización de estas estructuras, sin considerar la repercusión que sobre los tejidos nerviosos puedan tener de forma inmediata o bien en su evolución.

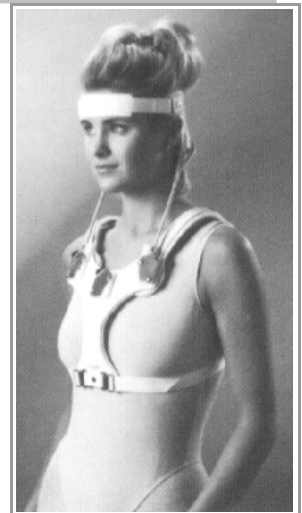
Por tanto, en estas fracturas será fundamental el diagnóstico precoz y el tratamiento inicial correcto del paciente para evitar el agravamiento de las lesiones. Ante una lesión potencialmente inestable, será movilizado por 4 personas para que no se produzca torsión del cuello sobre el torso o de éste sobre la pelvis.

Se harán controles hemodinámicos y exploración neurológica para evaluar una lesión medular o radicular.

El tratamiento busca:

- Descomprimir las estructuras neurológicas con manipulaciones cerradas o tracciones axiales.
- Estabilizar las estructuras ligamentosas, de dos formas:
 - o Externa: en la columna cervical con collares blandos o duros y órtesis tipo SOMI y en la columna toracolumbar con el marco de Jewett
 - o Interna: Fijación quirúrgica y artrodesis del segmento afectado; en la columna cervical se usan cerclajes con alambres, tornillos, etc. Y en la toracolumbar, ganchos y alambres que unen el sistema a las láminas o a los pedículos

SOMI



Marco de Jewett



Artrodesis raquis



1. El tejido óseo

- Células que componen el tejido óseo
- La matriz ósea
- Tipos de tejido óseo

2. Patologías óseas

- Osteoporosis
- Osteomalacia
- Enfermedad de Paget
- Osteomielitis aguda
- Tuberculosis
- Tumores óseos

3. El tejido muscular

- Tipos de tejido muscular
- Tipos de contracción muscular
- Tipos de trabajo muscular

4. Miopatías

- Conceptos sobre las miopatías
- Distrofia muscular de Duchenne
- Miastenia Gravis

5. Patología tendinosa

- Tendinitis
- Epicondilitis o codo de tenista
- Tendinitis del supraespinoso
- Tendinitis aquilea
- Bursitis

6. Patología ligamentosa

- Esguince
- Esguince de ligamento lateral interno de rodilla
- Esguince de ligamento lateral externo de tobillo

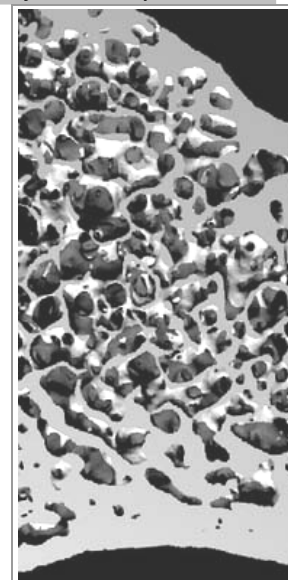
1. EL TEJIDO ÓSEO

1.1. Células que componen el tejido óseo

Las cadenas óseas forman parte del conjunto de músculos y huesos que realizan los movimientos. El tejido óseo es muy especializado y lo constituyen células localizadas en sustancias. Hay en el tejido óseo tres tipos de células:

- **Osteocitos:** Son células óseas en reposo; son fusiformes con un núcleo igualmente alargado y con prolongaciones filiformes en derredor. Al microscopio y en tinción se tiñen de azul claro. Como es una célula en reposo, los orgánulos están también en reposo y son pequeños como el citoplasma. Los osteocitos se localizan en unos huecos óseos (osteoplastos). Las prolongaciones se alojan a su vez en unos canales especiales: los canales calcóforos, cuya función es la de comunicar las prolongaciones de diferentes osteocitos.
- **Osteoblastos:** Son células formadoras de tejido óseo, son cilíndricas con un núcleo redondo y grande. La célula carece de prolongaciones y sus organelos están muy desarrollados (grandes mitocondrias, aparato de golgi, etc.) Los osteoblastos no se encuentran en ningún sitio especial del hueso. La fosfatasa alcalina es la sustancia fabricante de osteoblastos, que sirven para la formación de tejido óseo.
- **Osteoclastos:** Destruyen el tejido óseo. AL contrario que las anteriores, esta célula es multinuclear. Tiene microvellosidades pero que solo se localizan en uno de los polos de la célula, y se denominan ribete en cepillo. Esta zona es la que entra en contacto con la zona a destruir. Posee unos organelos muy desarrollados y fabrica muchas enzimas. Se localizan en unas lagunas especiales dentro del tejido óseo: lagunas de Howship.

Tejido óseo de pelvis



1.2. La matriz ósea

Está a su vez formada por matriz orgánica y mineral:

- **Matriz orgánica:** Esta compuesta de agua y tiene fibras colágenas, proteínas y azúcares (protoaminoglicanos). Las fibras colágenas a su vez se componen de miofibrillas colágenas, que se disponen en paralelo; estas miofibrillas son las que se calcifican y dan dureza al hueso.
- **Minerales:** Son dos principalmente: el calcio y el fósforo. El 90% de fósforo y el 99% de calcio del cuerpo humano se localizan en el tejido óseo. Las sales que se depositan en las miofibrillas de colágeno son 2: el fosfato tricálcico (80-90%) y el carbonato cálcico (10-20%). Estas sales precipitan en forma de cristales, denominándose hidroxapatita.

1.3. Tipos de tejido óseo

El tejido óseo es en su mayor parte sólido (75%) y el resto es agua. Puede tener 2 formas, dependiendo de la edad del elemento a estudio:

- Tejido óseo inmaduro, no laminar: se localiza en el embrión o lactante, y cuando maduro se convertirá en tejido óseo maduro.
- Tejido óseo maduro o laminar: se encuentra en los adultos.

Las haces de colágeno en el tejido no laminar se encuentran colocados irregularmente y tiene muchas células destructoras y formadoras, pero no en reposo (pocos osteocitos). El tejido óseo que se forma en la rotura de los huesos es tejido óseo no laminar, y también en los tumores malignos óseos. En cambio, el tejido laminar tiene unas pocas fibras colágenas con una distancia paralela regular. En este tipo de tejido se encuentran los tres tipos de células. Este tejido óseo laminar tiene 2 formas de presentarse dependiendo de las trabéculas óseas

(porción de tejido óseo formado con esa disposición en paralelo de las fibras colágenas).

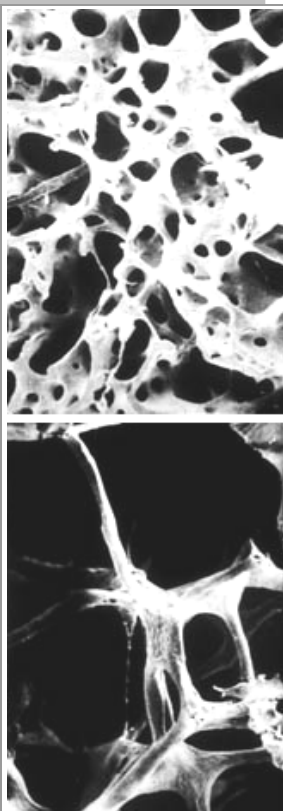
- **Tejido óseo compacto:** las trabéculas óseas se disponen de forma concéntrica, de modo que se constituyen cilindros de trabéculas óseas, unos incluidos dentro de otros. Las laminillas colágenas van a ser perpendiculares de una trabécula a otra, lo que le da mayor dureza al tejido óseo. La osteona es la unidad arquitectónica del tejido óseo compacto. Éstas tienen un orificio central para que pase el vaso que lleva la sangre (arterias y venas) encargadas de nutrir y recoger el deshecho. También existen terminaciones nerviosas. Para que la sangre llegue a las zonas más distales hay canales horizontales a distintos niveles.

El conducto vertical se denomina Canal de Havers y los horizontales Canales de Wolkman. El tejido óseo compacto constituye la cortical de los huesos cortos y planos y la cortical de la diáfisis de los huesos largos.

- **Tejido óseo esponjoso:** tiene una disposición tridimensional de las trabéculas óseas, o sea forma una red tridimensional. En los huecos de esta red existen células de la médula ósea y son células formadoras de sangre (estas células no guardan ninguna relación con el tejido óseo). Este tejido esponjoso se localiza en la médula de los huesos cortos y planos y en las epífisis de los huesos largos, y en la médula de la diáfisis; pero en esta última zona se va transformando en tejido graso según avanza la edad del individuo.

Todos los huesos se recubren de una membrana especial por la parte externa del hueso: el **periostio**. Todos los huesos tienen tapizados todos sus canales por una fina membrana de tejido conjuntivo llamado endostio. El endostio impide que las células de la médula ósea se mezclen con las de tejido óseo. El tejido que constituye el periostio se divide en dos capas: Externa (en ella se fijan los tendones) e interna (tiene muchos osteoblastos, pues el periostio es el responsable del crecimiento en anchura del hueso; mientras que el crecimiento en longitud corre a cargo de la metáfisis).

Hueso sano (arriba)
Hueso osteoporótico



2. PATOLOGÍAS ÓSEAS

2.1. Osteoporosis

Es una enfermedad ósea metabólica caracterizada por una desmineralización esquelética generalizada. Se caracteriza por un agrandamiento de los espacios medulares y atrofia trabecular.

En contraste con la osteomalacia (como veremos posteriormente) en la cual hay una falta de depósito de calcio en una matriz normal, en la osteoporosis hay una pobre formación de la matriz proteica, pero el depósito de calcio y la reabsorción de hueso son normales.

En la **clínica** se observa dolor, impotencia, deformidades óseas, a veces fracturas, y radiológicamente se observa una transparencia ósea exagerada.

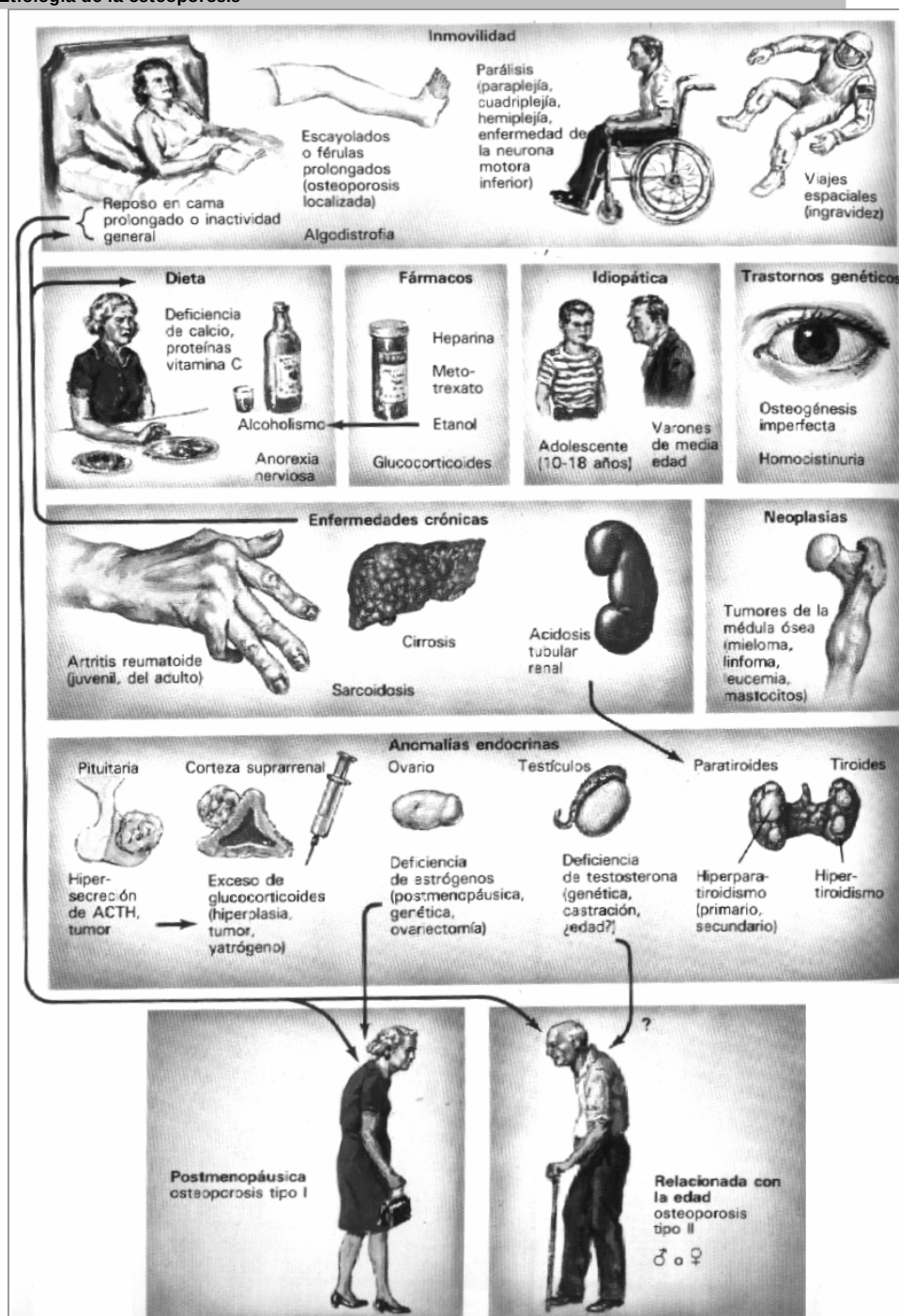
La osteoporosis puede ser de dos tipos:

- Idiopática: Postmenopáusica, senil, del adulto joven o juvenil.
- Secundaria: a alteraciones endocrinas, inmovilización, anomalías nutricionales, alteraciones digestivas, yatrógenas...

Existen varios factores que influyen en la osteoporosis: estrógenos (su disminución aumenta la pérdida ósea), calcitonina (cuando bajan sus valores disminuye también la reabsorción de calcio), calcio y vitamina D, la actividad física

insuficiente (El ejercicio físico induce a la formación de hueso), factores genéticos como el peso y la altura, entre otras causas de importancia. Podemos ver las múltiples etiologías de la osteoporosis en la siguiente imagen:

Etiología de la osteoporosis



El **tratamiento fisioterápico** contempla dos tipos de osteoporosis, la ya constituida, y aquella fisioterapia en la que queremos prevenir su aparición.

- **Fisioterapia preventiva:** En los pacientes con osteoporosis son frecuentes las fracturas, sobre todo de cadera y muñeca, por lo tanto el objetivo principal será preostrar el cuerpo para evitarlas:
 - o Indicando las medidas posturales adecuadas para proteger el raquis.
 - o Realizando ejercicios activos de fortalecimiento, estiramiento, flexibilización y respiratorios.

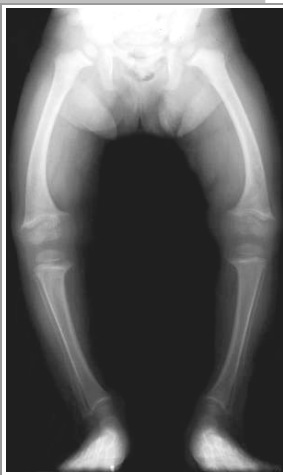
- o Realizando la verticalización lo más pronto posible en pacientes encamados
- o Recomendar ejercicios generales y deportes adaptados a la 3ª edad cuando éste sea el factor etiológico de la osteoporosis.

- **Fisioterapia en osteoporosis constituidas:**

- o Evitar al máximo la inmovilización
- o Realización de ejercicios: movilización articular general, ejercicios respiratorios, abdominales, de extensión de columna, de estiramiento, marcha, etc.
- o Termoterapia por su efecto antiálgico y descontracturante
- o De nuevo recomendar la actividad física bien adaptada a las características de cada paciente.

2.2. Osteomalacia

Deformidad en MMII



La osteomalacia es la expresión adulta del raquitismo infantil. Se debe a una alteración del metabolismo del calcio por una falta de vitamina D, debido a deficiencia dietética, insuficiente exposición a la luz solar o a ambas.

La masa ósea está conservada y hay abundancia de tejido osteoide pero al mineralizarse mal, la matriz ósea no se calcifica y el hueso se vuelve blando.

Clínicamente se observa en el niño un retardo de la osificación y del crecimiento, los huesos son blandos y con predisposición a doblarse, especialmente aquellos que sostienen peso. En el adulto, los huesos se descalcifican con mayor predisposición a fracturarse con traumatismos mínimos, produciéndose un grupo de fracturas subcapitales del fémur muy común.

El **tratamiento** primario y médico consistirá en el aporte de vitamina D y de calcio. En **Fisioterapia** podemos utilizar los ultravioletas, luchar contra las deformidades tonificando la musculatura con fines correctores, fisioterapia respiratoria y utilizamos también la hidroterapia.

2.3. Enfermedad de Paget

También llamada osteitis deformante hipertrófica. Es una afección de la edad madura, de evolución lenta y causa desconocida, que se caracteriza por hipertrofia y deformación de ciertos huesos, debido a una modificación de la estructura ósea que se efectúa en dos períodos: inicial lítico en el que disminuye la densidad ósea y período de reconstrucción con aumento de la densidad radiológica.

Se presentan **deformaciones** en el miembro inferior por incurvación, en el cráneo con hipertrofia y aumento de las protuberancias frontales, y en el raquis con cifosis dorsal.

El **tratamiento** médico se basará en la calcitonina, mientras que la fisioterapia intervendrá en las complicaciones que se produzcan: fracturas, fisuras, limitación articular y dolor mecánico; y como en cualquier artropatía, haremos uso de la electroterapia antiálgica, ergonomía, cinesiterapia suave activa y masoterapia.

2.4. Osteomielitis aguda

Este término se refiere a una infección aguda en el hueso. Literalmente significa inflamación del hueso y la médula ósea y se suelen producir por microorganismos de forma directa o indirecta por extensión de una lesión vecina o por vía sanguínea.

Es más común en niños pequeños entre 2 y 10 años, en los que el microorganismo infectante es llevado por la sangre desde un foco alejado de infección, por ejemplo, un forúnculo o incluso una abrasión menor de la piel, otras vías de entrada incluyen la garganta, dientes y amígdalas. En los adultos la infección suele venir a través de una herida cercana, como puede ser una fractura abierta.

La osteomielitis comúnmente involucra a los huesos largos, particularmente el fémur y la tibia, adyacentes a la rodilla; sin embargo, ningún hueso es inmune.

El **tratamiento** fisioterápico depende de la fase en la que se encuentre el paciente:

- Fase aguda o de inmovilización: Ejercicios respiratorios, de movilización y tonificación de miembros sanos y contracciones isométricas diarias en miembros afectados.
- Fase postinmovilización: movilizaciones articulares, tonificación articular progresiva y reeducación de la marcha cuando el daño ha sido en miembros inferiores y sea necesaria.

2.5. Tuberculosis

La incidencia de la **artritis tuberculosa** ha efectuado un espectacular descenso en su incidencia desde la terapia con antibióticos y la erradicación de la tuberculosis en el ganado vacuno productor de leche; sin embargo, debido a su gravedad, debe considerarse la posibilidad de tuberculosis, especialmente en casos de artritis monoarticular en niños y adultos jóvenes.

Y es que ésta es una de sus características, la tuberculosis suele afectar únicamente a una sola articulación, y en orden de frecuencia las articulaciones afectadas son: la columna vertebral (es entonces cuando se denomina **Mal de Pott**), cadera, rodilla, codo, tobillo, sacroilíaca, hombro y muñeca.

En la columna vertebral, ataca generalmente a los cuerpos vertebrales, produciendo una deformidad angular. La infección se propaga a partir de otros focos y afecta particularmente a la región dorsal inferior. Comienza generalmente en la metáfisis de las superficies superior e inferior del cuerpo vertebral en los niños y en la porción anterior del cuerpo vertebral en los adultos. Se destruye la sustancia ósea y se forma una gran cavidad haciendo que la vértebra se hunda por la acción del peso transmitido a través de los huesos situados encima.

En la **clínica** destaca dolor en el lugar de la lesión e irradiado en forma de cinturón, inmovilización de la parte afectada, y deformidad angular del contorno normal de las curvaturas de la columna. Las **complicaciones** pueden ser la presión sobre el corazón y pulmones, la formación de abscesos y la paraplejía compresiva por compresión de la médula espinal.

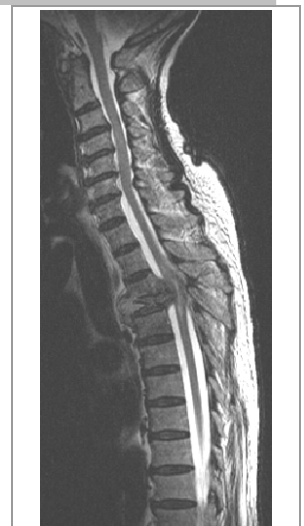
El **tratamiento**, como en otras enfermedades óseas tiene dos tiempos: la fase inicial de reposo y la fase postinmovilización:

- **Fase de reposo:** Durará de 2 a 3 meses, y será en decúbito con la columna en hiperextensión. Se evitará la formación de escaras por decúbito y se aplicarán masajes para estimular y mantener la circulación. Se harán asimismo movimientos pasivos, activos suaves y respiratorios para combatir la atrofia y la rigidez.
- **Fase de curación:** Fortalecimiento muscular, aumento de la amplitud articular y continuamos con los ejercicios respiratorios. Estará contraindicado en esta fase los ejercicios de movilización potente sobre la columna (como la rotación de tronco), las compresiones, los ejercicios de hiperextensión, y ejercicios bruscos.

Mycobacterium tuberculosis



Mal de Pott



3. EL TEJIDO MUSCULAR

El tejido muscular es un tejido altamente especializado, ya que lo utilizamos constantemente en nuestra vida y relaciones. El tejido muscular en una persona normal equivale a un 40% del peso (otro 40% a órganos, 10% cartílago y tendones y 10% huesos).

El músculo es capaz de transformar la energía química en mecánica, además con gran eficacia: en la contracción muscular el 25% es eficiencia mecánica y el 75% restante se convierte o pierde en calor (la efectividad de las máquinas fabricadas por el hombre es solamente de un 10%). EL calor que generamos muscularmente es aprovechado en la termorregulación.

Existen 3 entidades musculares:

- Entidad anatómica: el músculo .
- Entidad histológica: fibra muscular .
- Entidad fisiológica: unidad motora.

3.1. Tipos de tejido muscular

Dependiendo de la innervación, la musculatura se divide en:

- Músculos voluntarios: están directamente relacionados con el SNC, y los contraemos a voluntad.
- Músculos involuntarios: se contraen sin nuestra voluntad.

Con respecto al tipo de fibra muscular encontramos dos tipos de músculos:

- Músculos estriados: se observan estriaciones dentro de la masa muscular. Hay dos tipos que son el estriado cardíaco y los del sistema esquelético (voluntarios).
- Músculos lisos: no se aprecian estriaciones. Todos los músculo lisos son involuntarios.

Características de los tejidos musculares	Músculo liso	Músculo cardíaco	Músculo esquelético
Morfología	Células cortas y fusiformes	Gran ramificación	Células largas y cilíndricas
Núcleos X Fibra	1	Multinucleada relativamente	Multinucleada
Org. Est. Contráct.	Desordenadas	Ordenadas en sarcómero	Ordenadas en sarcómero
Sarcoplasma	Escaso	Abundante	Muy abundante
Automatismo	Sí	Sí	No
Contracción	Involuntaria	Voluntaria	Voluntaria
Inervación	S.N. Vegetativo	S.N. Vegetativo	Motoneuronas
Influencia humoral	Sí +++	Sí ++	Sí +
Funciones	Vegetativa	Bombeo de Sangre	Mover Articulaciones

3.2. Tipos de contracción muscular

Existen dos tipos principales de contracciones musculares:

- **Isométrica (Anisotónica):** La contracción se efectúa sin modificación del tamaño de la fibra muscular que se contrae. Sí se modifica en cambio el tono de esa fibra. Va a existir en la contracción trabajo fisiológico pero no físico (Por ejemplo cuando se empuja un peso mayor del que podemos hacer avanzar).
- **Isotónica (Anisométrica):** Existe un cambio de la longitud de la fibra muscular que se contrae, y se mantiene constante el tono. Va a existir trabajo físico y fisiológico. A su vez se divide en otros dos tipos de contracción:

- o **Concéntrica:** Cuando se lleva a cabo la contracción, hay un acortamiento de la fibra muscular.
- o **Excéntrica:** Se produce un alargamiento de la fibra muscular a contraer (Por ejemplo al bajar escaleras, que es donde se rompen más fibras musculares).

A nivel del Sistema nervioso, distinguimos tres tipos de contracciones musculares:

- **Voluntaria:** Somos nosotros voluntariamente quienes ordenamos la contracción del músculo.
- **Refleja:** No interviene la voluntad. Depende del S.N.Periférico y de la médula espinal fundamentalmente (Por ejemplo: el reflejo al dar un martillazo en la rótula).
- **Automática:** Son en su inicio voluntarias, pero se han repetido tantas veces, que para economizar, se transforman en automáticas (Por ejemplo: La marcha).

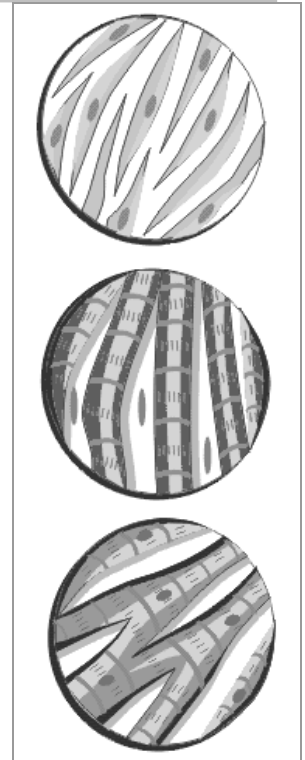
3.3. Tipos de trabajo muscular

- **Trabajo Concéntrico:** Se origina a través de las contracciones isotónicas concéntricas. Provoca un gran trabajo físico y poco trabajo mecánico (25%). El 75% del rendimiento se gasta en fricciones con otros tejidos y calor.
- **Trabajo Excéntrico:** Se obtiene con las contracciones isotónicas excéntricas. Tiene menor gasto energético con mucho movimiento obtenido. Se utiliza para aumentar la velocidad de la contracción muscular.
- **Trabajo Isométrico:** Se origina por contracciones isométricas. Tiene menor gasto energético que las anteriores pero produce mayor fatiga muscular. Aumenta la tensión, y la sangre no circula bien, por lo que se origina esta fatiga.

Cualquiera de estos 3 tipos de trabajo puede tener 4 tipos de **amplitudes**:

- **Amplitud total:** El trabajo se realiza con la máxima amplitud de los músculos con los que se trabaja. El movimiento va desde la posición 0 al de la máxima amplitud.
- **Amplitud interna:** Aquel trabajo en el que los músculos parten de una contracción parcial y llegan a la máxima contracción utilizando el ángulo más interno del movimiento.
- **Amplitud externa:** Se utiliza el ángulo más externo del total del movimiento.
- **Amplitud media:** Se utiliza solo el arco medio de la amplitud total de movimiento.

Tejidos musculares:
Liso, estriado y cardíaco



4. MIOPATÍAS

Las miopatías son los procesos que afectan a los músculos esqueléticos sin interferir en su inervación. Se produce alteración intrínseca del músculo. Se caracterizan las miopatías por la siguiente **clínica**:

- Debilidad muscular
- Atrofia muscular: puede haber atrofia en los músculos afectados e hipertrofia de los adyacentes.
- Contracturas musculares, calambres, rigidez y miotonía
- Mialgias
- La sensibilidad es normal
- El electromiograma muestra un patrón miopático

4.1. Distrofia muscular de Duchenne

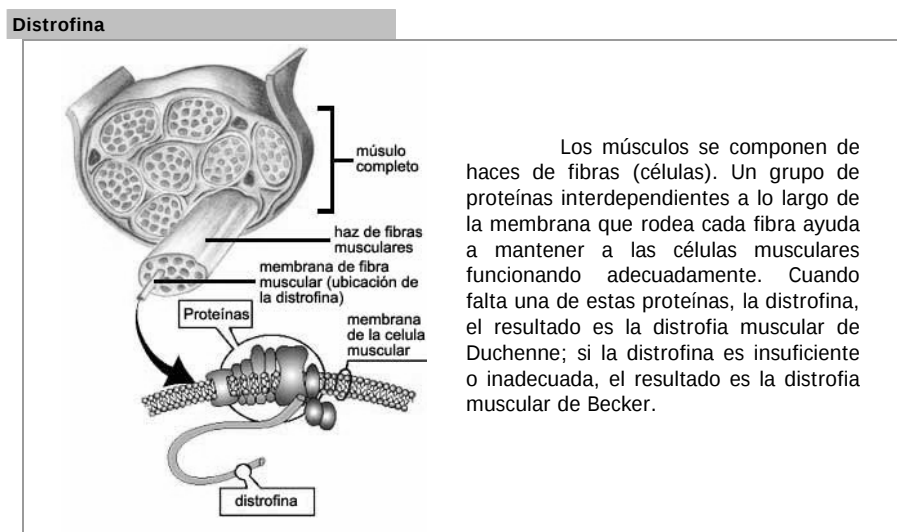
Es una miopatía genética que se transmite con un carácter recesivo ligado al cromosoma x. La **clínica** suele aparecer entre los 3y 5 años de edad. Hay debilidad muscular, aparece el signo de Gowers (no pueden levantarse del suelo y reptan sobre sí mismos) por debilidad muscular extensora de la cadera y de la columna vertebral.

A los 7-8 años aparecen contracturas en los músculos flexores de las piernas y extensores del pie, hay mayor afectación de los miembros inferiores.

A los 8-10 años hay debilidad en los músculos abdominales e hiperlordosis. Afectación de los músculos paravertebrales que da lugar a cifoescoliosis.

A los 12 años aproximadamente ya se encuentran en silla de ruedas y con la función pulmonar alterada.

Entre los 14 y 18 años pueden desarrollar infecciones pulmonares que pueden ser mortales.



También aparecen alteraciones como la cardiomiopatía, déficit intelectual, trastornos esqueléticos constitucionales del hueso...

Los **objetivos de tratamiento** que nos trazaremos serán sobre todo hacer el tratamiento basado en la evolución de los balances muscular, articular y funcional; siempre intentaremos mantener las actividades de la vida diaria, la independencia y la deambulación del paciente el mayor tiempo posible, intentando que lleve una vida lo más normal posible; accesoriamente trataremos las complicaciones cuando éstas aparezcan.

El tratamiento a realizar se basará en movilizaciones pasivas, activas, tratamiento postural, ejercicios respiratorios, órtesis para prevenir deformidades e intentar mantener la bipedestación; cirugía cuando se requiera y, por supuesto, apoyo psicosocial y educacional.

4.2. Miastenia Gravis

También denominada enfermedad de Erg-Goldflam, la miastenia gravis es una enfermedad autoinmune que se caracteriza por presentar debilidad muscular fluctuante y fatiga de distintos grupos musculares.

La miastenia gravis afecta a individuos de todas las edades, con una predilección por mujeres entre los 20 y 40 años. Los músculos oculares, faciales y bulbares son los más frecuentemente afectados por la enfermedad. Los pacientes

con miastenia gravis manifiestan empeoramiento de la debilidad muscular, con infecciones intercurrentes, fiebre y agotamiento físico o emocional. La infección respiratoria (bacteriana o vírica) es la causa más frecuente de provocación. La presencia de anticuerpos contra receptores de acetilcolina en un paciente con manifestaciones clínicas compatibles con la miastenia gravis confirma el diagnóstico

El **tratamiento** de esta entidad es controvertido y debe ser individualizado, ya que no existe un régimen terapéutico uniforme para todos los pacientes, aunque eso sí, es completamente farmacológico. En Fisioterapia podemos y debemos hacer ejercicios respiratorios, mantener la amplitud articular y enseñar economía del movimiento para evitar el estrés y la fatiga muscular del paciente.

5. PATOLOGÍA TENDINOSA

5.1. Tendinitis

Es la inflamación de las estructuras de deslizamiento del tendón o de la zona de inserción. Si se afecta la vaina hablamos de tenosinovitis; puede ser con derrame dentro de la vaina sinovial o estenosante, ocasionado por un engrosamiento en la hoja sinovial parietal, dificultando el deslizamiento del tendón dentro de la vaina.

Como ejemplo de tenosinovitis estenosante, contamos con la **tenosinovitis de De Quervain** que es la afectación del extensor corto y el abductor largo del pulgar que pasan por la primera corredera dorsal.

La inserción del tendón en el hueso también se puede afectar, siendo entonces una tendinitis en la unión tenoperióstica conocida como tendinitis insercional, que suele producirse por microtraumatismos.

El **tratamiento fisioterápico general** de las tendinitis consiste en:

- Reposo relativo, evitando movimientos dolorosos.
- Crioterapia en fase aguda.
- Termoterapia (infrarrojos, parafangos) en fase subaguda.
- Electroterapia: especialmente laser y ultrasonidos
- Masaje de Cyriax o FTP de Cyriax especialmente recomendada en estos casos.



5.2. Epicondilitis o codo de tenista

Es quizá la tendinitis más conocida y la que tiene más frecuencia entre la población. Se caracteriza por dolor en el epicóndilo sobre todo a la extensión de muñeca y a los movimientos de pronación y supinación.

El **tratamiento** de la epicondilitis es el mismo que el tratamiento general de cualquier tendinitis, solo variará la forma en la que debemos aplicar el masaje FTP de Cyriax que se describe a continuación:

El paciente estará sentado, con el codo flexionado en ángulo recto y en supinación total; con esto se logrará que el epicóndilo lateral haga prominencia. El fisioterapeuta se sentará frente al brazo del paciente y en ángulo recto en relación con el mismo.

El fisioterapeuta debe hallar el punto exacto del dolor por delante del epicóndilo lateral donde se encuentra el origen del 2º Radial Externo. Una vez

localizado el epicentro doloroso se friccionará con el dedo pulgar con un contrapoyo de los dedos sobre la epitroclea, con el pulgar en dirección oblicua; mientras coloca la otra mano en la muñeca del paciente y le sostiene el antebrazo en supinación total.

El movimiento del pulgar se realizará perpendicular al eje longitudinal del antebrazo y al tendón, pero la orientación del dedo es oblicua con respecto a la cara externa del brazo.

Si la lesión fuera del Primer Radial Externo, la posición del paciente sería la misma, pero el epicentro doloroso se encontrará un poco por encima del epicóndilo.

Si la lesión es del 2º Radial Externo en la unión miotendinosa, se colocará el paciente en la misma posición, pero con la muñeca en pronación, para que el músculo esté en relajación.

5.3. Tendinitis del supraespinoso

El mecanismo lesional se suele producir como consecuencia del ejercicio repetitivo de los músculos del hombro con el brazo elevado por encima de dicho hombro. Suele ser frecuente en deportistas que tras largos periodos de inactividad vuelven al entrenamiento en deportes como baloncesto, voleibol, etc.

Como signos físicos encontraremos dolor al realizar movimientos de rotación externa o rotación externa con elevación del hombro entre 80º y 120º; Dolor a la presión en la zona de la inserción del tendón y la abducción contra resistencia también será dolorosa.

La tendinitis se puede encontrar en dos zonas diferentes:

- **En la Unión Tenoperióstica:** La tendinitis se produce justo en el lugar donde el músculo se inserta en el hueso, concretamente en el troquíter del húmero. Es la tendinitis de supraespinoso más frecuente. En la exploración existirá dolor en la abducción resistida pero entre 80º y 120º de abducción aproximadamente; a eso se le denomina “arco doloroso”.

El paciente se colocará sentado con el brazo en Rotación interna y la mano detrás de la espalda. El fisioterapeuta se colocará detrás del paciente y le localizará en ángulo ántero-externo del acromion, bajará un través de dedo y friccionará transversalmente con el dedo índice reforzado con el medio y apoyándose en el pulgar. Para comprobar que la zona friccionada la correcta se colocará el brazo del paciente en rotación neutra y se solicitará que realice una rotación interna, si localizamos la corredera bicipital, estaremos en el lugar adecuado.

- **En la Unión Miotendinosa:** Esta unión se encuentra situada bajo la bóveda acromial. Se colocará al paciente sentado en una silla con el brazo en abducción colocado sobre la camilla y apoyado en un cojín o almohada, y guardando el brazo una inclinación con respecto a la espina de la escápula de unos 30º aproximadamente. Así se relaja el músculo supraespinoso y permite un acceso más adecuado. El fisioterapeuta se coloca de pie en el lado opuesto al hombro a tratar. Pasa la extremidad superior detrás del cuello de éste y presiona con los dedos índice y medio, colocando el dedo pulgar en la zona posterior del cuello del paciente para servirle de apoyo. Se aplica así una fricción transversa, mediante un movimiento de prono-supinación de la muñeca y no realizando un movimiento de deslizamiento lateral y medial de la misma.

5.4. Tendinitis aquilea

La inflamación del tendón de Aquiles viene a ser el resultado de una carga progresiva, repetida y prolongada; comienza siendo aguda en atletas que aumentan la carga de trabajo demasiado intensamente o en sujetos entrenados que cambian de técnica, superficie de trabajo, materiales, etc.

Signos físicos: Produce dolor al utilizar el tendón de Aquiles, o sea, en la flexión plantar contra resistencia o al ponerse de puntillas.

La **técnica de FTP** se realizará con el paciente en decúbito prono sobre la camilla:

- **Cara anterior del tendón:** Es la lesión que nos encontramos con más frecuencia en este tendón. El paciente coloca el pie más hacia adentro de la camilla, manteniendo una flexión plantar máxima del pie. Con el pulgar de una mano, el fisioterapeuta empujará el tendón hacia un lado, que luego se repetirá en el lado contrario; así la parte anterior del tendón es accesible al dedo índice de la otra mano ayudado por el dedo medio, aplicado con fuerza para efectuar una prono-supinación de la muñeca, haciendo girar el dedo sobre el tendón.
- **Bordes laterales del tendón:** Sacamos el pie del paciente de la camilla. El fisioterapeuta sentado o de pie, coloca su pierna para producir una flexión dorsal y así elongar el tendón. Se toma el tendón entre los dedos pulgar e índice y se imparte una fricción llevando la mano hacia atrás, hasta quedarse con un pliegue de piel o similar, ejerciendo una pinza con ambas manos y repitiendo continuamente la fricción.
- **Fibras posteriores del calcáneo:** El tobillo del paciente sobresaliendo de la camilla con una flexión de 90°; mientras con una mano sujetamos y mantenemos dicha posición de flexión, con el borde cubital de la falange proximal del 5° dedo aplicamos la FTP sobre el punto doloroso.
- **Inserción con el calcáneo:** El tendón de coloca en tensión, con una flexión de tobillo de 90°. Se busca el ángulo entre el calcáneo y el tendón. Se realiza la fricción con un movimiento de cizallamiento con los bordes cubitales de los dedos índices de ambas manos y de contraapoyo tendremos los dedos pulgares que estarán sobre el talón del pie a tratar. Frotación con un movimiento de deslizamiento que penetra en el ángulo con un giro de la articulación interfalángica de los dedos índices.

Tendón de Aquiles



5.5. Bursitis

Consiste en la inflamación y tumefacción de la bolsa sinovial articular (interesa a las articulaciones escápulo humeral, del hombro, olécranon, prerrotuliana, subacromial, talón, trocánter mayor del fémur). Presenta una pared (bolsa serosa fina o gruesa, en que a veces se aprecian calcificaciones) y el contenido (líquido de aspecto sinovial a veces con hemorragia).

A pesar de no tratarse de una patología puramente tendinosa, la incluimos en esta sección dado que tanto la clínica, como el tratamiento son muy parecidos.

Las **causas** desencadenantes pueden ser de origen traumático (por contusión), microtraumatismos (por sobreesfuerzos repetitivos por fricción), infeccioso (quemadura con hierba artificial) o metabólico (gota). Destacan:

- Bursitis del **trocánter mayor del fémur**: habitual en las mujeres deportistas con pelvis ancha, en corredores con dismetría de caderas, en porteros de deportes de equipo por contactos y golpes bruscos en las caídas, en corredores novatos que cruzan los pies en el centro de gravedad e inclinando la angulación de las caderas. Importante corregir las dismetrías y las técnicas de carrera.
- Bursitis del **talón**: es subcutánea. Por ejemplo, en corredores o ciclistas que utilizan calzado sin almohadillar, que produce irritación en la parte baja del tendón de Aquiles.
- Bursitis **prerrotuliana**: por contusión directa sobre la rótula o caída al suelo sobre la misma.
- Bursitis del **olécranon** (codo): frecuente en jugadores de rugby, lanzadores de dardos, porteros de fútbol o balonmano.
- Bursitis del **hombro**: también en deportes de contacto, por roces continuos.

Bursitis del hombro
Bursitis prerrotuliana

Los **síntomas** son inflamación, tumefacción, calor, dolor leve en ocasiones e impotencia funcional parcial (debido a que la inflamación de la bolsa o "bursa" oprime las estructuras colindantes, limitando la movilidad articular normal) y protuberancia blanda al tacto.

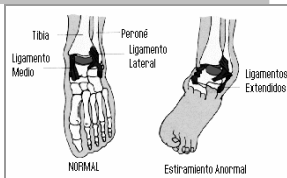
El **tratamiento fisioterápico** es igual al de la tendinitis.

6. PATOLOGÍA LIGAMENTOSA

La estabilidad articular está asegurada por las estructuras óseas y por las cápsula-ligamentosas, cuya elasticidad permite la movilización entre los dos extremos óseos, siempre que no se supere la resistencia elástica fisiológica.

6.1. Esguince

Esguince ligamento lateral externo de tobillo



Es el conjunto de lesiones capsulares y ligamentosas producidas por un mecanismo agudo que sobrepasa el límite funcional, sin alterar la congruencia articular. Esta definición no incluye la gravedad del esguince que se corresponde con la rotura o no del ligamento, siendo así la lesión grave o leve.

Las lesiones producidas no quedan limitadas a la cápsula y ligamentos, pudiéndose alterar otras estructuras como partes blandas periarticulares y hueso. El esguince afecta casi siempre a articulaciones que soportan peso como el tobillo y la rodilla.

La **clínica** general de los esguinces es: dolor, calor, rubor, tumor (reacción inflamatoria local) e impotencia funcional. Si además existe rotura completa del ligamento, aparece el "bostezo articular", indicativo de la lesión.

La fase inflamatoria del esguince dura entre 1 y 7 días; a las 15 semanas normalmente el ligamento ha alcanzado sus cualidades mecánicas iniciales, aunque este período dependerá de la distancia que separa los bordes de los ligamentos.

El **tratamiento** también general de cualquier esguince constará de:

- Inmovilización con yeso: Dependerá de la gravedad de la lesión, y disminuye el dolor y, por desgracia, también la movilidad con sus posteriores consecuencias.
- Reparación quirúrgica: Cuando la lesión sea de muy elevada gravedad.
- Movilización inmediata: Que permite la orientación funcional precoz de las fibras del colágeno favoreciendo la resistencia mecánica, y elimina elementos capsulares o sinoviales que se pueden encarnerar en la articulación.
- En los esguinces de menor gravedad, que son simples estiramientos o microroturas ligamentosas podemos tratarlo con Cyriax, crioterapia, electroterapia analgésica y vendajes elásticos o funcionales.

6.2. Esguince de ligamento lateral interno de rodilla

Es una lesión frecuente en muchos deportes como el fútbol, esquí, balonmano, baloncesto y rugby. El ligamento lateral interno tiene como función evitar el valgo de la rodilla, es decir, que la tibia se desplace hacia fuera y se abra la rodilla en su zona interna. Cualquier mecanismo que provoque este movimiento y que sobrepase el límite de elasticidad del ligamento puede provocar un esguince del ligamento lateral interno.

En cambio el esguince de ligamento lateral externo de rodilla es muy poco común. Los **mecanismos de lesión** más habituales son:

- Rotación del cuerpo sobre la rodilla con un valgo forzado con el pie fijo en el suelo. Con este mecanismo es frecuente la lesión del menisco.
- Traumatismo en la cara interna de la pierna con el pie en el aire y que desplace la tibia hacia fuera provocando un valgo de la rodilla
- Traumatismo en la cara externa de la rodilla con apoyo del pie y flexión de rodilla. Se fuerza un valgo de rodilla

Síntomas

Tras una torcedura el deportista cuenta que notó un chasquido y que le duele en la cara interna de la rodilla. En ocasiones nos dice que le "falla" la rodilla y que tiene una sensación de inestabilidad. En muchas ocasiones se aprecia una inflamación de la rodilla.

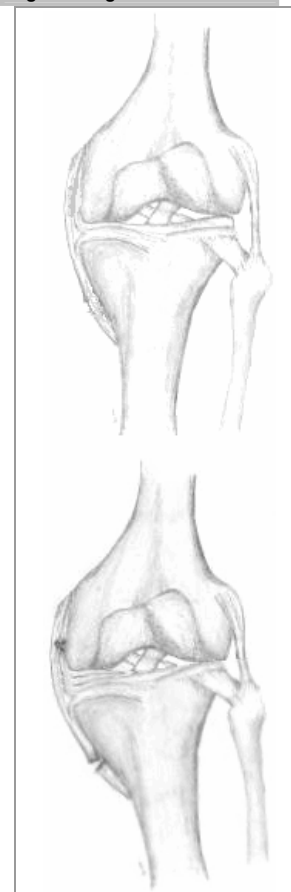
El **diagnóstico** se realiza en la mayoría de los casos al explorar la rodilla. Se realiza un valgo forzado y se valora la estabilidad de la rodilla. Se aprecia, además, dolor al palpar el ligamento o su inserción en la tibia o el fémur. En algunos casos se recurre a los RX para descartar arrancamientos o fracturas por avulsión. Exploraciones como la RMN confirmarán el diagnóstico en casos dudosos.

Debemos tener en cuenta el grado del esguince con el fin de valorar adecuadamente la gravedad de la lesión, su pronóstico y su tratamiento. También es necesario recordar que las lesiones del ligamento lateral interno de la rodilla se asocian con frecuencia a lesiones del menisco interno

El **tratamiento** fisioterápico cuando el esguince no sea de gravedad consistirá en:

- Crioterapia durante 15-20 minutos, 2-4 veces al día. Lo apropiado es instruir al paciente para que pueda hacer las aplicaciones correctamente por sí mismo. Éstas pueden disminuirse rápidamente a dos veces en el día y luego a una vez. Más adelante se reducen a tres veces por semana.
- Vendaje compresivo para controlar el derrame
- Fricciones transversales cuando la inflamación ha cedido
- Ejercicios isométricos del cuádriceps progresando rápidamente a ejercicios resistidos.
- En un principio puede permitirse caminar sin sostén de peso con muletas, progresando rápidamente a un sostén parcial y a un sostén total de peso, con énfasis en una marcha correcta.

Rodilla sana
Esguince lig. lateral externo



6.3. Esguince ligamento lateral externo de tobillo

Las Lesiones del ligamento lateral externo del tobillo es de las más comunes. Como resultado de la aducción normal en la carrera y de la mayor debilidad de los ligamentos externos, es más probable que el deportista gire el pie hacia dentro. Estas lesiones ocurren habitualmente sobre superficies irregulares, como en un campo de rugby con surcos o cuando se cae sobre el pie de otro jugador en el baloncesto.

Por la flexión plantar e inversión, el ligamento peroneoastralino anterior está vertical y se tensa y desgarra. Éste es el desgarro ligamentoso simple. Con la mayor inversión, todo el peso del cuerpo del deportista se apoya sobre el tobillo en flexión dorsal más acentuada; el ligamento perocalcáneo está ahora en posición vertical con respecto al suelo y también se lesiona. La combinación se convierte entonces en un desgarro ligamentoso doble.

Esguince externo de tobillo



Las lesiones ligamentosas graves pueden acompañarse de un chasquido audible o de una sensación de desgarro y dolor y de incapacidad para sostener el peso del cuerpo. Aparece una tumefacción rápida (que no debe llevar a engaño, en ocasiones una tumefacción excesiva no esconde una lesión importante).

Para establecer un pronóstico rápido se invitará al deportista a permanecer en bipedestación sobre los dedos de los pies, si es capaz de sostenerse con facilidad el pronóstico será bueno.

El **tratamiento** en los grados 1 y 2 de la lesión ligamentosa comprenderá el reposo, colocación del vendaje funcional adecuado, crioterapia en las primeras 48 horas, colocación del miembro inferior en elevación...en los casos más graves será necesario una inmovilización con yeso y, en el peor de los casos, recurrir a la cirugía.

Fisioterapia en las malformaciones congénitas

Valoración fisioterapéutica y objetivos fisioterápicos. Técnicas y métodos de tratamiento fisioterapéuticos en las patologías más frecuentes.

1. Valoración y objetivos fisioterapéuticos

- Valoración fisioterapéutica
- Objetivos fisioterapéuticos

2. Malformaciones de cadera

- Luxación congénita de cadera
- Coxa valga
- Coxa vara

3. Malformaciones de rodilla y pierna

- Genu recurvatum
- Genu flexo
- Acortamiento de miembro inferior

4. Malformaciones del pie

- Pie zambo equinovaro congénito
- Pie talus congénito
- Pie valgus congénito convexo

5. Malformaciones del raquis cervical

- Anomalías congénitas del raquis cervical
- Tortícolis congénito
- Sobreelevación congénita de la escápula (Enfermedad de Sprengel)

6. Malformaciones del raquis dorsal

- Tórax en embudo
- Tórax en quilla

7. Malformaciones del raquis lumbosacro

- Sacralización
- Espondilolisis y espondilolistesis

8. Otras malformaciones

- Artrogriposis múltiple congénita

1. VALORACIÓN Y OBJETIVOS FISIOTERAPÉUTICOS

1.1. Valoración fisioterapéutica

La **fisioterapia** de las malformaciones congénitas puede variar en función del tipo de problema a tratar o del tipo de operación quirúrgica efectuada, sí como de la incapacidad que produzca o el grado de dolor.

El **pronóstico** dependerá de la gravedad de las deformidades, de la edad, del diagnóstico (el éxito del tratamiento disminuye cuando el diagnóstico es tardía) y de la eficacia del tratamiento; por ejemplo, en la luxación congénita de cadera, el más común de los trastornos genéticos, la fisioterapia tiene sólo un pequeño papel en los estadíos más tempranos.

1.2. Objetivos fisioterapéuticos

El **objetivo primordial** del tratamiento es corregir la deformidad manteniendo la movilidad normal, ya sea de la cadera, pie, columna, etc. Por ejemplo, en el caso del pie, deberá ser plantígrado con una superficie de apoyo sobre el piso, debe permitir al niño usar calzado normal y tener una apariencia lo más “normal” posible.

Al tratarse del tratamiento de una cadera o pierna, deberá permitir la posibilidad de mover las articulaciones en toda la amplitud de movimiento y la posterior deambulación.

2. MALFORMACIONES DE CADERA

2.1. Luxación congénita de cadera

La **luxación congénita** de cadera es el más común de los trastornos congénitos y consiste en una pérdida de la relación entre la cavidad acetabular como continente y la cabeza femoral como contenido. La cabeza femoral se luxa con frecuencia y se encuentra desplazada fuera del acetábulo y se apoya en la pared lateral del hueso ilíaco (anversión de la pelvis y rotación interna del miembro inferior).

La incidencia es de 1 de cada 1000 nacimientos y suele afectarse más la cadera izquierda que la derecha y también es más frecuente la afectación bilateral que la derecha solamente. Suele afectar con mayor frecuencia a las niñas.

La **etiología** es muy variada, es una herencia genética, o puede deberse a displasia acetabular primaria, o a partos con presentación de nalgas, o, simplemente, a hiperlaxitud articular.

Todo neonato debe recibir una **exploración** para intentar identificar una luxación o laxitud anormal de las caderas. A simple vista puede ser detectable, ya que la luxación manifiesta acortamiento de la pierna, con trocánter mayor prominente alto y asimetría de los pliegues de ambos muslos. A la palpación podemos localizar la cabeza femoral por debajo de la espina ilíaca anteroposterior.

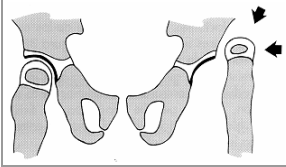
El examen clínico debe ser cuidadoso, ya que a menudo las radiografías son poco fiables. Encontramos dos pruebas a realizar en el recién nacido: prueba de Ortolani y prueba de Barlow:

- Prueba de Ortolani: Se provoca la reducción de la luxación, al realizar una abducción de ambas caderas (previamente adducidas); al reducirse la luxación

se aprecia un chasquido y a la palpación notamos como la cabeza o cabezas femorales han penetrado en la cavidad acetabular.

- Prueba de Barlow: Consiste en justo la operación contraria, realizar una aproximación de la cadera para forzar esa luxación, ahora no apreciamos el chasquido pero notamos a la palpación la cabeza femoral fuera de su cavidad.

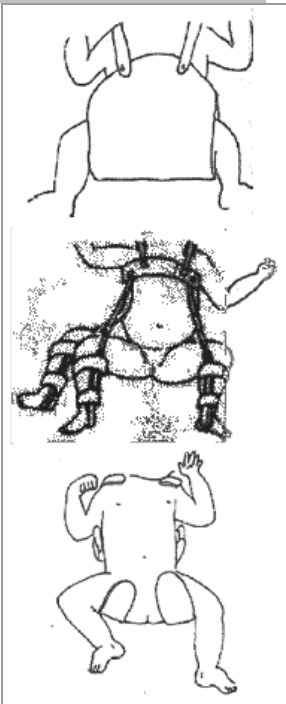
Luxación cong. de cadera



En niños más grandes se aprecia una pelvis ensanchada, con deambulación muy retrasado con patrón típico en marcha de pato; si solo hay una cadera luxada, la marcha será la de Trendelenburg (remitirse al tema 30: Evaluación de la marcha normal y patológica).

Los **objetivos** del tratamiento que nos trazamos en estos casos se basan en intentar reducir la cabeza femoral en el acetábulo sin lesionar la misma o su irrigación, por maniobras forzadas. Es muy ventajoso para ello comenzar el tratamiento en el período neonatal antes del comienzo de los cambios en tejidos blandos y hueso.

Pañal de Frejka
Tirantes de Pavlik
Férula de Von Rosen



El **tratamiento** inicial por tanto se basa en aumentar el número de pañales para mantener la abducción de caderas y, por tanto, la luxación de cadera reducida; a las dos semanas se repetirán las pruebas exploratorias. A los recién nacido que ya den signos negativos no se harán controles ulteriores salvo en casos de displasias de cadera en la familia.

En cambio, si siguen presentando maniobras exploratorias patológicas, se utilizarán distintos tipos de órtesis para su tratamiento: pañal de Frejka, tirantes de Pavlik o la férula de Von Rosen entre otros.

La finalidad del tratamiento es introducir la cabeza femoral en el fondo acetabular con flexión de 90°, abducción de 60° ó 90° según los autores, y rotación externa. Se hará control quincenal de la evolución en los primeros meses y al cabo de tres meses de tratamiento se valorará la estabilidad de la cadera. Cuando clínicamente es estable y el estudio radiográfico muestra situación correcta de la cabeza femoral se inicia la retirada paulatina de la férula. Si a los 3 meses no es estable, se debe mantener la férula continua dos meses más.

Si el niño permanece con cadera luxada, desde los 6 a los 18 meses se le practicará una reducción abierta o una manipulación cerrada, con la colocación de yesos u ortesis adecuadas que mantengan esta posición.

De 18 a 36 meses será precisa una reducción abierta con osteotomía femoral pélvica, aunque es infrecuente que una luxación congénita pase inadvertida después del año de edad.

De los 3 a los 8 años el tratamiento será difícil ya que se ha producido el acortamiento adaptativo de las estructuras periarticulares y alteraciones estructurales en la cabeza femoral y el acetábulo. La mayoría de estas caderas requieren una reducción abierta.

La mayoría de los niños se tratan con tracción para estirar inicialmente los tejidos blandos alrededor de la articulación y antes de la reducción. Durante el tiempo de tracción y si es posible la cooperación del niño, el fisioterapeuta debe alentar movimientos activos de los pies e isométricos de cuádriceps y glúteos. El tratamiento debe ser como un juego para él y deben involucrarse los padres y el personal de enfermería.

Se comenzará la carga cuando las caderas y rodillas sean lo suficientemente fuertes para permitir una marcha recíproca y los glúteos sean potentes. Nunca se forzará la aducción, ya que el niño la irá adquiriendo por sí solo.

2.2. Coxa valga

Es una deformación unilateral o bilateral de la cadera caracterizada por el aumento del ángulo diafisario del fémur (más de 130°) con el miembro inferior en abducción y rotación externa. La marcha será inestable y aparecerá el signo de Trendelenburg.

La **etiología** es congénita, o esencial del adolescente (sobre los 11-12 años) consecuencia a menudo de una subluxación de cadera o puede ser sintomática, por ejemplo en fracturas del cuello femoral que consolidan en valgo, parálisis infantil y osteomielitis.

El **tratamiento** cuando la coxa valga ya se ha establecido es la osteotomía varizante; en cualquier caso es importante el papel de la reeducación fisioterapéutica centrándonos en el reequilibrio de fuerzas musculares de gluteo mediano, menor y adductores en recorrido interno, para intentar corregir la marcha.

2.3. Coxa vara

Es una deformación unilateral o bilateral de la cadera caracterizada por la disminución del ángulo cervicodiafisario (menos de 110°), dando lugar a un miembro inferior en aducción, rotación interna y encogido.

Puede provocar diversas deformaciones estáticas en la columna: como escoliosis si es unilateral o hiperlordosis si es bilateral; además de deformaciones de las rodillas, pies (plano valgo) y marcha en Trendelenburg.

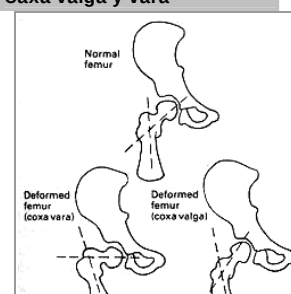
Su **etiología** es congénita (no es lo más frecuente), raquíctica, traumática (por fracturas de cuello femoral) o infecciosa.

Los **objetivos** del tratamiento serán disminuir las sobrecargas funcionales, equilibrar las tensiones musculares y, por supuesto, prevenir o corregir las deformaciones.

Para ello el tratamiento de elección es la osteotomía subtrocantérea, destinada a colocar el cuello y la cabeza femorales en una posición en valgo apropiada en relación con la diáfisis del fémur

La **Fisioterapia** tanto en coxa valga como vara, consistirá en preservar la función de la articulación de la cadera. Tras la cirugía, se pone un yeso durante 6 semanas y más tarde se hacen ejercicios activos suaves de cadera y rodilla. A veces se retiene la mitad posterior del yeso con una férula nocturna hasta que sea capaz de controlar los movimientos activos de la pierna. Se hacen ejercicios progresivos sin carga, combinada con hidroterapia hasta lograr una movilidad completa. Al confirmar con la radiografía la unión de la osteotomía, se empieza con la carga.

Coxa valga y vara



3. MALFORMACIONES DE RODILLA Y PIERNA

3.1. Genu recurvatum

Es la hiperextensión de la rodilla más allá de los 0° . La causa puede ser traumática, estática, parálisis o congénita. El tratamiento será fundamentalmente etiológico y ortopédico; solo será quirúrgico en formas severas y dolorosas

3.2. Genu flexo

Es una deformidad con flexión permanente con imposibilidad para extender la pierna y que proporciona una importante inestabilidad. Se debe a causas

congénitas (artrogriposis), fracturas, inmovilización con yeso, gonartrosis o a desigualdad de miembros inferiores. Para tratarla habrá que solucionar primero la causa y después realizar movimientos pasivos y mantenimientos de las posturas correctoras con ortesis durante la noche.

Si se realiza cirugía, durante el preoperatorio nuestro tratamiento fisioterápico irá encaminado a disminuir el dolor para lo que utilizaremos termoterapia e hidroterapia (que también facilitarán los movimientos). También se buscará desarrollar la potencia y fuerza de la musculatura: ejercicios isométricos y resistidos con peso.

Ya en el periodo postoperatorio, todavía con la férula, se harán isométricos de cuádriceps y movimientos del pie. Los primeros días mientras no haya disminuido el dolor no se intenta la elevación de la pierna recta; una vez retirada la férula, ejercicios propios de fortalecimiento y movilización de la rodilla.

3.3. Acortamiento de miembro inferior

La desigualdad en la longitud de las piernas puede deberse a una causa congénita, a una infección del hueso y la articulación o a fracturas de huesos largos.

El tratamiento será quirúrgico y se basará en acortar la extremidad alargada, en alargar la acortada o combinación de ambas cuando la diferencia entre las dos extremidades sea excesiva.

Si se trata de un acortamiento, el tratamiento fisioterápico consistirá en hacer isométricos de cuádriceps lo antes posible y elevación de la pierna recta. La carga se hará normalmente a las 48 horas, aun con el yeso colocado durante las siguientes 6 semanas; tras su retirada, hidroterapia y movilización de la rodilla.

Si se trata de un alargamiento, debe estirarse el grupo tibial posterior para prevenir una deformidad en equino del pie y en el del fémur debe estirarse el cuádriceps, previniendo una rodilla extendida rígida. La inmovilización con yeso, será como mínimo de 3 meses y una vez retirado, fisioterapia intensa para mover las articulaciones.

4. MALFORMACIONES DEL PIE

4.1. Pie zambo equinovaro congénito

Pie zambo equinovaro



Es una deformidad del pie relativamente creciente (un caso de cada 1000 nacimientos) que consiste en una mala posición del pie con relación a la pierna y que está compuesta, a su vez, por cuatro deformidades:

- **Equinismo:** El pie está en flexión plantar permanente. Tiende a colocarse en la prolongación del eje de la pierna con una concavidad plantar es exagerada.
- **Varus:** Toda la planta mira hacia adentro. Es una supinación o inversión del pie.
- **Aducción:** El antepié está en aducción sobre el retropié quedándonos un borde externo del pie convexo.
- **Torsión interna** del esqueleto de la pierna: El eje que une la punta de ambos maléolos está desviado hacia adentro.

Su **etiología** es de origen neurológico, por compresión intrauterina, detención del desarrollo fetal, por displasia muscular o por una anormal inserción tendinosa; puede además encontrarse asociada a otras anomalías posicionales como luxación de cadera o tortícolis.

El **tratamiento** fundamental es precoz y puede consistir en una intervención quirúrgica reparadora en las primeras 24 horas de vida. Están indicadas las manipulaciones realineadoras, los vendajes elásticos y las órtesis.

En las manipulaciones realizamos movimientos de pronación suaves, corrigiendo así también el equinismo, haciendo flexión dorsal y estirando el tendón de Aquiles. Podemos enseñarle esta terapia a los padres para que la lleven a cabo con el bebé a cada cambio de pañal. Si existiera dolor debido a postcirugía, podemos utilizar baños de contraste y masoterapia suave para mejorar la circulación.

4.2. Pie talus congénito

Es una deformidad que se caracteriza porque el pie se encuentra en flexión dorsal permanente. En las formas graves puede incluso tocar la cara anterior de la pierna, y solo el talón toma contacto con el suelo en la marcha.

El talus solamente es raro, normalmente está en valgus o en varus; en todos los casos el tendón de Aquiles, relajado y estirado, ha perdido su forma. Los tendones perineos a menudo están subluxados sobre el maleolo externo. Los extensores y el tibial anterior hacen prominencia en la cara dorsal y resisten cuando se intenta colocar el pie en flexión plantar.

En cuanto al **tratamiento** hay que reconocer que es una deformidad fácil de reducir siempre que se realice tras un diagnóstico precoz. Eso sí, la manipulación a realizar no consistirá en hacer presa del antepie, dado que así solo conseguiremos llevar a cabo un pie cavo, pero la manipulación apenas llegará a influenciar el talón.

4.3. Pie valgus congénito convexo

También denominado pie en balancín o pie en piolet. La planta está invertida: es decir, presenta una convexidad en la cual la parte más alta se halla a nivel de la articulación mediotarsiana. El talón, ligeramente equino, se encuentra desplazado hacia fuera y el antepie se alza en talus y el pie gira en pronación.

Habitualmente es difícil de tratar y el tratamiento ortopédico solo lleva constantemente a fracasos. El objetivo del tratamiento quirúrgico será la respoción del arco plantar.

5. MALFORMACIONES DEL RAQUIS CERVICAL

5.1. Anomalías congénitas del raquis cervical

Destacan varias:

- Anomalías de la unión cérvicocraneana: Como la occipitalización del atlas, las fusiones vertebrales... estas malformaciones son a menudo silenciosas en el niño y no tienen porque dar ningún problema, salvo naturalmente que se trate de formas severas como el síndrome de Klippel-Feil (hombre sin cuello) y pueden revelarse en la edad adulta tras un examen rutinario o un traumatismo.
- Anomalías cervicales bajas: Costilla supernumeraria sobre la 7ª cervical y frecuentemente bilateral; hipertrofias de la 7ª apófisis trasversa que requieren normalmente tratamiento quirúrgico.

5.2. Tortícolis congénito

Se caracteriza por la retracción unilateral del esternocleidomastoideo que provoca una mala posición de la cabeza en extensión, inclinación lateral del mismo lado y rotación del lado opuesto a la retracción.

Tortícolis congénito



Suele deberse a una mala posición intrauterina o a la presencia de una tumefacción en el músculo esternocleidomastoideo.

El **tratamiento** nos llevará a realizar movilizaciones pasivas y posturales, y masoterapia en el músculo acortado.

5.3. Sobreelevación congénita de la escápula (Enfermedad de Sprengel)

Enfermedad de Sprengel



Se trata de una osificación que une el ángulo superointerno de la escápula a la apófisis espinosa de C7 que muchas veces está hipertrofiada. La escápula queda más elevada de lo debido en relación a la caja torácica y suele ser hipoplásica y deforme. Al ensancharse hace prominencia en la parte interna y comprime la musculatura vecina.

Pueden presentarse otras anomalías congénitas asociadas como costillas cervicales o anomalías de las vértebras cervicales; rara vez uno o más músculos escapulares están parcial o totalmente ausentes.

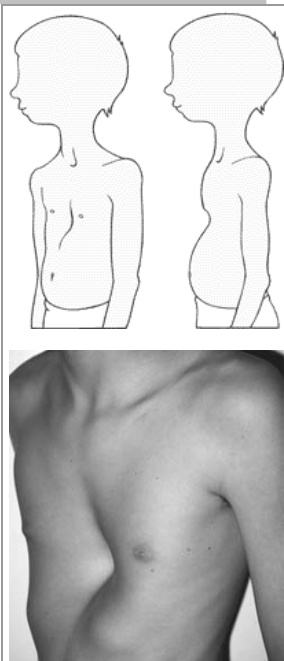
El deterioro nunca es muy grave a no ser que la deformidad sea demasiado intensa. Cuando es leve la escápula está solo ligeramente elevada, es un poco menor de lo normal, y su movilidad se encuentra poco limitada; pero cuando es grave, la escápula es muy pequeña y puede estar tan elevada que casi toque el hueso occipital. La cabeza del paciente suele inclinarse hacia el lado afecto; suele estar abolida la abducción del hombro afecto, y limitada la rotación externa.

Respecto al **tratamiento** cuando la deformidad es leve no existe; solo estará indicada la cirugía cuando el trastorno sea grave, y la cirugía suele ser bastante agresiva, siendo la parálisis braquial la complicación más grave tras el abordaje quirúrgico.

6. MALFORMACIONES DEL RAQUIS DORSAL

Las deformidades congénitas del tórax más importantes son el tórax en embudo o pectus excavatum y el tórax en quilla o pectus carinatum. Estas anomalías del esternón así como otras deformidades vertebrales como escoliosis, cifosis o espondilitis anquilosante, podrán dar lugar a una serie de enfermedades respiratorias de tipo restrictivo.

Tórax en embudo



El **tórax en embudo** es una malformación congénita (retracción congénita de las fibras anteriores del diafragma) o adquirida (raqitismo) caracterizada por depresión del esternón, ensanchamiento transversal y disminución del diámetro anteroposterior del tórax. Esta deformidad es muy frecuente en el síndrome de Marfan.

Respecto al **tratamiento**, cobran gran importancia los ejercicios inspiratorios en diversas posiciones, junto con la flexibilización de la caja torácica y fortalecimiento de la musculatura pectoral. No deben realizarse ejercicios en decúbito prono o en posición cuadrupédica, pues trabajan las fibras anteriores del diafragma retraído congénitamente.

El tratamiento quirúrgico se basa en la liberación de las fibras anteriores del diafragma.

El **tórax en quilla** también se debe a un origen congénito o raquíto y se caracteriza por una prominencia esternal con leve convexidad hacia delante; el diámetro transversal del tórax está disminuido y el diámetro anteroposterior aumentado. El tórax es rígido, presentándose insuficiencia abdominal y un defecto respiratorio en la fase espiratoria.

El **tratamiento** se basa en ejercicios espiratorios, potenciación de musculatura abdominal y las posiciones en decúbito supino durante el descanso nocturno.

Tórax en quilla



7. MALFORMACIONES DEL RAQUIS LUMBOSACRO

7.1. Sacralización

Es una anomalía congénita de la 5ª vértebra lumbar que consiste en el ensanchamiento de una o las dos apófisis transversas que pueden dar origen a una neoarticulación iliovertebral o a la soldadura con el sacro. La L5 se suelda entonces al sacro y la L4 sufre una sobreactividad funcional; el disco subyacente se deteriora más rápidamente, siendo las lumbalgias y lumbociáticas más frecuentes.

Respecto al **tratamiento** recordar de manera importante que están prohibidas las tracciones vertebrales y también las grandes flexiones de tronco y las hiperextensiones, pues todos los movimientos extremos activan en demasía la L4. Se desaconsejarán también los deportes violentos y las actividades profesionales pesadas. Finalmente el tratamiento será sintomático: por tanto el que realizaríamos en cualquier lumbalgia o lumbociática.

7.2. Espondilitis y espondilolistesis

Es una lesión adquirida sobre una predisposición genética. La espondilolisis es una anomalía de la osificación del arco vertebral que evoluciona durante el crecimiento para estabilizarse después. Esto da lugar a un deslizamiento anterior del cuerpo vertebral (espondilolistesis) que cursará con sintomatología clínica dolorosa: lumbalgias, lumbociáticas, ciatalgias y cruralgias.

El **tratamiento** será conservador, aunque a veces puede ser quirúrgico por medio de artrodesis o laminectomía.

8. OTRAS MALFORMACIONES

La **artrogriposis múltiple congénita** es una enfermedad caracterizada por las rigideces articulares múltiples. Suelen alcanzar a uno o varios miembros, simétricamente o no, siendo más frecuentes en los muchachos y coexistiendo normalmente con otras malformaciones congénitas.

La piel aparece unida al hueso. Los brazos tienen dificultad para separarse del cuerpo, los codos están flexionados, las muñecas se hallan en pronación y flexión cubital y los dedos se doblan en garra. En los miembros inferiores, los muslos se sitúan en flexión, abducción y rotación externa. La rodilla está flexionada entre 90 y 100°, los pies son equinos. Los movimientos activos y pasivos se encuentran muy limitados, sin que se pueda atribuir el bloqueo a un obstáculo articular, muscular o tendinoso: todo se resiste a la vez.

La rigidez está acompañada de atrofia muscular, de deformaciones vertebrales según el caso: flexo de cadera, de rodilla, equinismo, codos extendidos, etc.

El **tratamiento** fisioterápico es indispensable, y debe iniciarse al nacimiento y durará hasta la finalización del crecimiento, exigiendo una colaboración con el ortopeda. Intentaremos aumentar la amplitud articular, la fuerza muscular y mejorar el desarrollo psicomotor del niño.

1. Patologías de la columna vertebral

- Valoración fisioterápica de la escoliosis
- Valoración fisioterápica de la cifolordosis
- Método Klapp
- Técnica de Niederhoffer
- Ejercicios de Williams
- Técnica de Schroth-Weiss

2. Patologías del miembro superior

- Capsulitis de hombro
- Luxación glenohumeral
- Luxación de codo

3. Patologías del miembro inferior

- Esguince
- Esguince de ligamento lateral interno de rodilla
- Patología de ligamentos cruzados
- Rotura de menisco de rodilla
- Esguince de ligamento lateral externo de tobillo

1. PATOLOGÍAS DE LA COLUMNA VERTEBRAL

1.1. Valoración funcional de la escoliosis

La **valoración radiográfica** de una escoliosis (recordemos que las radiografías se realizarán con el paciente desnudo, descalzo y en bipedestación), se puede realizar de dos formas distintas: a través del ángulo de Cobb o con el ángulo de Risser.

El **Ángulo de Cobb** se mide marcando las vértebras superior e inferior donde empieza y termina la curva escoliótica respectivamente. En la vértebra superior se traza una línea desde el platillo superior y en la inferior se traza otra línea desde el platillo inferior. Ambas líneas (x e y) suelen unirse fuera de la radiografía, por lo que se suelen trazar dos perpendiculares a las mismas (x' e y'), que al cortarse dan un ángulo. Este ángulo es el de Cobb. La notación gráfica del ángulo de Cobb se realiza anotando las vértebras que tomamos como referencia, el ángulo medido y después la palabra Cobb, para saber que es con éste método con el que hemos realizado la valoración. Por ejemplo: D1-D6=35° Cobb.

El **Ángulo de Risser** tiene una medición más compleja y al tomar más puntos de referencia es más fácil cometer errores. Con este método se toman además de la primera y última vértebra de la curva como referencia, la denominada vértebra vértice, que es la que más sobresale en la convexidad de la curva (en el caso del ejemplo la D4). Se marcan los vértices de los cuerpos de estas 3 vértebras y se unen en diagonal, quedándonos así el punto central del cuerpo vertebral de las 3 vértebras como referencia.

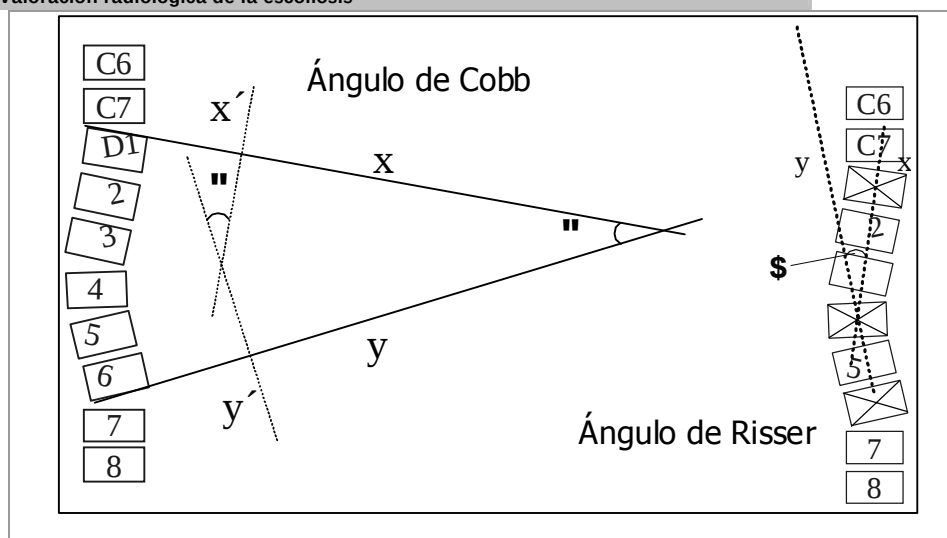
Ahora se unen el punto medio de la vértebra superior con el de la vértebra vértice (línea x) e igualmente de la vértebra vértice a la inferior (línea y). El resultado final es la medición del ángulo agudo que forman las dos rectas.

En la notación se nombran las 3 vértebras de referencia y la palabra Risser al final (En el ejemplo: D1-D3-D6 = 25° Risser).

Una gran desventaja que tiene este método es que si la causa de la escoliosis es por un traumatismo con fractura de cuerpo vertebral, el marcar los vértices y las diagonales de los mismos se hace imposible y por ello habría que recurrir al método de Cobb.

NOTA: Los ángulos obtenidos con el Método de Cobb y el de Risser no son traspolables ni se pueden utilizar indistintamente. Quiere esto decir que 30° Cobb en una escoliosis no es lo mismo que 30° Risser.

Valoración radiológica de la escoliosis



En la **valoración clínica de la escoliosis**, también existen varios métodos:

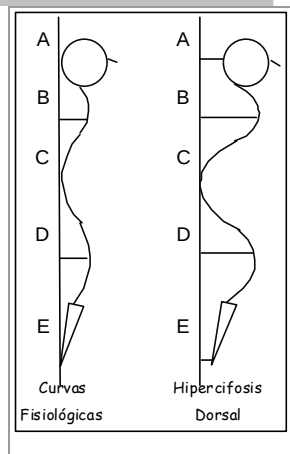
- **Plomada:** Valoración visual de una plomada que partiendo del centro del occipucio, ha de pasar por el centro de la apófisis espinosa de la C7 y por el pliegue interglúteo, estando los pies juntos. Si en algún momento el relieve anatómico de la columna excede de un lado u otro de la plomada, existirá escoliosis.
- **Acortamiento de miembro:** se coloca un nivel de pelvis en las espinas ilíacas y se hace que éstas se pongan "a nivel". Entonces un miembro queda más corto que otro y se van introduciendo calzas hasta que el miembro acortado descansa sobre las mismas; procedemos entonces a medir el grosor de las calzas colocadas al paciente.
- **Canal vertebral:** se puede palpar siempre que no esté cubierto por una gran capa de grasa o una hipertrofiada musculatura.
- **Ángulo tóraco-braquial:** Se mide el ángulo que forman los miembros superiores respecto al tórax. Si en los dos brazos da el mismo resultado es que no hay escoliosis.
- **Ángulo entre la base del tronco y las espinas ilíacas:** el signo del hachazo que aparece en el lado de la concavidad escoliótica
- Se **palpan** y observan que las escápulas se encuentren a la misma altura para que no haya escoliosis
- **Altura de la gibosidad:** La giba es medible en las escoliosis dorsales con giba evidente.
- **Signo de Adam:** Para comprobar si una escoliosis está estructurada o no. El paciente se sitúa en bipedestación o sedestación. El fisioterapeuta se sitúa detrás y le pide al paciente que se incline hacia delante. Esta prueba debe realizarse en pacientes con marcada escoliosis de etiología poco clara o en enfermos con antecedentes familiares de curvatura escoliótica. Si al realizar una inclinación se corrige o se reduce la curvatura escoliótica, la escoliosis es postural; si se produce una malposición escoliótica con aparición de un abombamiento en un lado del tórax o de la zona lumbar, se trata de un trastorno de tipo estructural.

1.2. Valoración funcional de la cifolordosis

En la **valoración radiológica** destacan:

- **Ángulo de la cifosis:** es parecido al ángulo de Cobb pero medido en una radiografía lateral. El ángulo fisiológico sería de unos 10-15° para la cifosis. Si es mayor hay hiper cifosis. Se trazan líneas paralelas al suelo que partan de la espina ilíaca anterosuperior, de la anteroinferior y del ombligo. La distancia entre estas 3 líneas imaginarias debe ser la misma. Cuando la columna lumbar tiende a invertirse disminuye la distancia entre la espina ilíaca anterosuperior y el ombligo.
- **Ángulo de la base del sacro:** se traza una horizontal que pase por la espina superior del sacro y otra que siga la base del mismo. El ángulo entre ellas comprenderá fisiológicamente los 40-45°. Con la hiperlordosis lumbar aumenta.

Valoración funcional de la cifolordosis



En cuanto a la **valoración cuantitativa**, se realiza por las medidas o flechas de Forestier. Se realiza en bipedestación apoyados contra la pared, de forma que fisiológicamente toquen en ella el occipucio, la D6 o D7, el sacro y los talones. Se valora:

- A. Distancia del occipucio a la pared, que tratándose de una cifosis fisiológica ha de ser 0.
- B. Distancia entre C7 y pared.
- C. Vértice que contacta con la pared.
- D. Distancia a la pared de la zona más hundida de la columna lumbar.
- E. Distancia del sacro a la pared, que fisiológicamente ha de ser 0.

También debemos saber, por definición que, una plomada que parte del antitrago (oreja) en condiciones fisiológicas debe cortar el 1/3 anterior del hombro, el tercio anterior del antebrazo, el tercio anterior del trocánter mayor, el tercio anterior de la articulación de la rodilla y un centímetro por detrás del escafoide (y radiológicamente el cuerpo de la L3). Si existe cifosis la plomada cae por delante de los puntos descritos y si hay lordosis patológica por detrás.

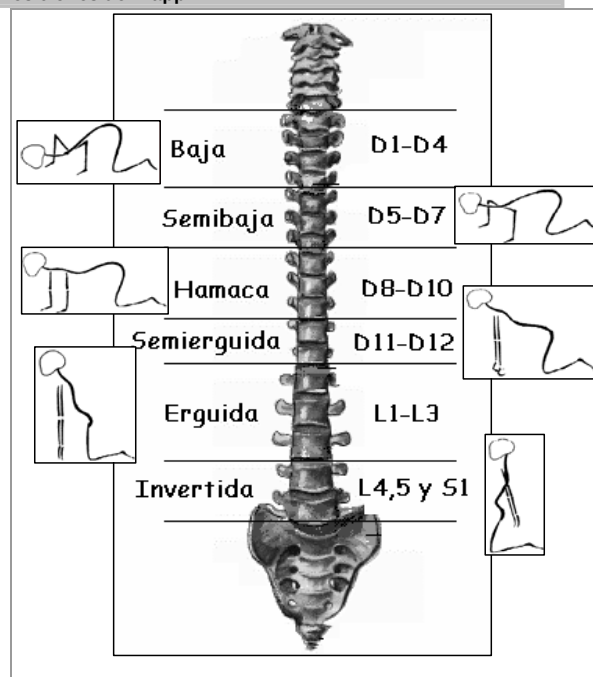
1.3. Método Klapp

Klapp fue un cirujano alemán de principios de siglo que basó su tratamiento para deformidades de columna vertebral en su observación de los animales. Propugnaba que los animales cuadrúpedos, entre los que inicialmente se contaba el hombre, no tenían jamás problemas de columna en su plano frontal, ya que las desviaciones laterales estando a 4 patas eran casi nulas. Por ello su método se basa en la colocación del paciente en posición de ganeo y el desarrollo posterior de unos ejercicios específicos para su deformidad. Eso sí, aunque se explican algunos ejercicios para el tratamiento de deformidades en el plano lateral, como son la hiper cifosis dorsal e hiperlordosis lumbar, sus resultados no son demasiado buenos comparados con los tratamientos de escoliosis por este método.

Así Klapp coloca al paciente a 4 patas (en posición de ganeo) dejando la columna suspendida de 4 puntos de apoyo como si de una hamaca se tratara. Las posiciones de ganeo son 4 que varían en función del segmento vertebral que queramos movilizar. Así podemos encontrar:

- Posición baja: Cintura escapular hundida entre los dos antebrazos verticales y pegados al suelo (codo flexionado 90°). La columna lumbar está bloqueada en cifosis, la columna dorsal de D1 a D4 puede ser electivamente movilizada en lordosis.
- Posición semibaja: Cintura escapular situada en la horizontal (flexión de codo a 90° y contacto con el suelo por la palma de las manos). La región lumbar está siempre cifosada, la columna dorsal puede ser movilizada en lordosis de D5 a D7.
- Posición de hamaca u horizontal: Muslos y miembros superiores están verticales (codos en extensión); y la columna está arqueada en hamaca. La movilización máxima se sitúa hacia D8-D10.
- Posición semierguida: Sujeto apoyado sobre rodillas y puños cerrados, espalda enderezada o en cifosis. Movilización en lordosis hacia D11-L1.
- Posición erguida: Sujeto apoyado sobre la punta de los dedos, espalda cifosada o enderezada, movilización en lordosis hacia L1-L3.
- Posición invertida: El sujeto no se apoya ya en las manos; los miembros superiores son llevados un poco hacia atrás, según si la espalda está cifosada o no; el máximo de lordosis se sitúa entre L4 y S1.

Posiciones de Klapp



A estas posiciones iniciales se asocian dos tipos de ejercicios, la deambulación y los estiramientos.

Estos últimos se realizan tanto con el miembro superior como con el miembro inferior y siempre intentando corregir la curva escoliótica. Así, por ejemplo, para una curva escoliótica dorsal derecha, lumbar izquierda se realizarán dos ejercicios de estiramiento, uno para cada curva. Así si el vértice de la curva dorsal se encuentra en D6, el sujeto se colocará en posición semibaja, y realizará un estiramiento elevando el miembro superior izquierdo (puede además estirar también el miembro inferior derecho); tras él se colocará en posición erguida (para

una curva lumbar de vértice L2) y elongará el miembro inferior derecho (pudiendo ayudarse además de un estiramiento de miembro superior izquierdo).

En cuanto a la deambulación, existen 3 tipos de marcha, que corrigen también tres tipos diferentes de curvaturas:

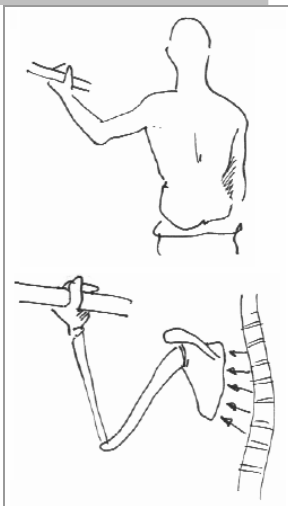
- **Marcha habitual:** Se realiza con brazos y piernas opuestos y se utiliza en el caso de tratamientos de escoliosis en C (sin combinar). Por ejemplo, para el caso de una escoliosis dorso-lumbar derecha, el sujeto se colocaría en la posición adecuada a su vértice de la curva y realizaría una marcha en la que extendería el miembro superior izquierdo y el inferior derecho, pues el miembro superior al estirarse corrige la curvatura dorsal y el inferior derecho, al avanzar deja atrás al inferior izquierdo que corrige la curvatura lumbar. Ahora las otras dos extremidades avanzan únicamente hasta la misma altura de las dos extremidades adelantadas, que son las correctoras; pues en caso de avanzar las 4 extremidades por igual estaríamos frente a una marcha simétrica que no corregiría en absoluto la curva escoliótica.
- **Marcha en ambladura o de cuadrúpedo:** Se realiza una marcha con el brazo y la pierna del mismo lado. Las cinturas permanecen paralelos y aunque también se utiliza para flexibilizar la columna, se aconseja en las escoliosis combinadas o en S. Por ejemplo, para una escoliosis dorsal izquierda lumbar derecha, se avanza el miembro superior derecho (el de la concavidad) mientras que para la escoliosis lumbar se avanza también el derecho (convexidad de la curva); por supuesto estos miembros correctores son los que hacen avanzar al sujeto; el hemicuerpo izquierdo avanza únicamente hasta llegar a la altura de los otros miembros.
- **Marcha alternante o de miembros homólogos:** Se hace avanzar los dos miembro superiores y tras ellos los dos inferiores. Se intenta así corregir las deformidades en el plano lateral, como suelen ser la hipercifosis dorsal e hiperlordosis lumbar (íntimamente relacionadas). Es un tratamiento de elección, pero sinceramente recomendamos para estas patologías el Método Schroth-Weiss que estudiaremos más adelante en este mismo tema.

Klapp en un principio no presentaba su método como una terapéutica, sino más bien como gimnasia profiláctica.

1.4. Técnica de Niederhoffer

Niederhoffer pretender corregir las curvas escolióticas actuando sobre la musculatura transversas de las cinturas escapulares y pélvicas y no sobre la musculatura longitudinal de la columna vertebral. Veamos un ejemplo: en una escoliosis dorsal derecha, la musculatura vértebro-escapular del lado derecho estará contracturada y retraída, mientras que la del lado izquierdo estará atrofiada y elongada. Cuando un músculo se contrae, como por ejemplo el romboides, consigue acercar la escápula hacia la columna vertebral, pues la columna es fija y la escápula es el segmento móvil, tendiendo lugar una contracción muscular definámoslo como de origen a inserción. Pero, ¿Qué ocurriría si ahora fuese la escápula el segmento fijo?; Pues que al contraerse el músculo romboides (el izquierdo es el que nos interesa en este caso), si la escápula se encuentra fija, tiene lugar una contracción igual a la anterior pero en sentido inserción-origen; lo que hace que la columna vertebral tenga que acercarse hacia la escápula y, si en este caso existía escoliosis, se acercaría hacia la línea media y corregiría la curvatura (ver ilustración)

Técnica de Niederhoffer



Ello significa que fijando el segmento móvil como puede ser la escápula o el miembro inferior, podemos conseguir una contracción tal que corrija la posible desviación muscular. Niederhoffer redactó varios ejercicios a realizar con miembro superiores e inferiores, fijando estos para conseguir que curvas dorsales y lumbares

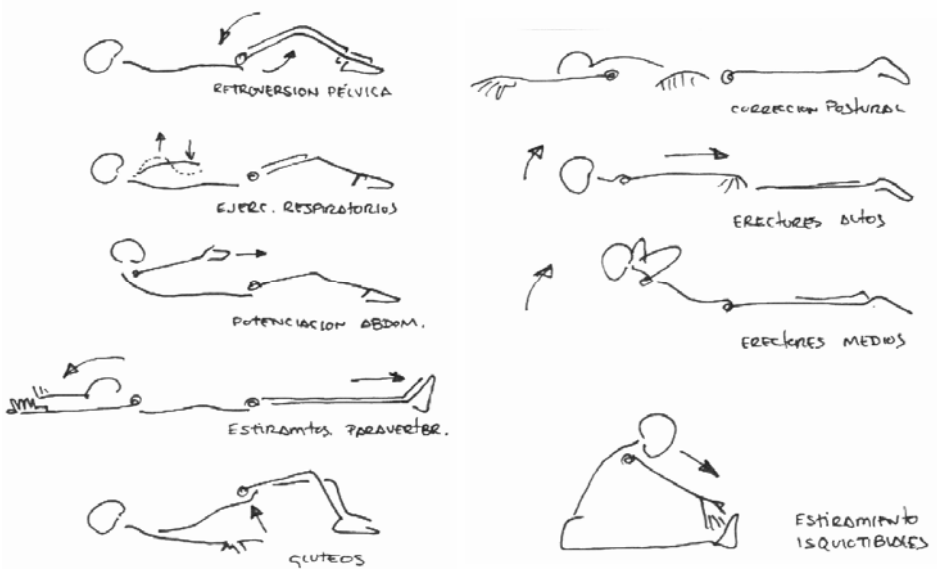
estuvieran en posición correctora mientras durase el tratamiento. Actuaba sobre todo con los músculos trapecios, romboides, transversos del abdomen, dorsal ancho, cuadrado lumbar y psoas-íliaco.

Este método curativo, como observamos es completamente diferente al anterior, pues Klapp utilizaba las cinturas para arrastrar el raquis, mientras Niederhoffer se basa en la fijación de las mismas para conseguir resultados similares. Ambos métodos son útiles para actitudes escolióticas y escoliosis flexibles de menos de 15° y, como en un principio fue diseñado por Klapp, como método preventivo de las deformidades de columna.

1.5. Ejercicios de Williams

Los ejercicios de Williams están diseñados para evitar o disminuir los dolores en la zona lumbar producido por la sobrecarga de las carillas articulares posteriores y por tanto, evitar en lo posible la disminución del agujero de conjunción que conlleva lumbalgias, ciatalgias, etc. Se basa en fortalecer la musculatura abdominal y glútea que en estos casos suele encontrarse atrofiada, y elongar la musculatura paravertebral lumbar (además de isquiotibiales y los flexores de cadera) que se suele encontrar contracturada y retraída.

Los ejercicios que se exponen a continuación se realizarán diariamente, comenzando por 10 repeticiones y aumentado en uno cada día, hasta alcanzar un máximo de 25 repeticiones diarias de cada ejercicio; poniendo especial énfasis en realizar cada ejercicio con una adecuada sincronización respiratoria:

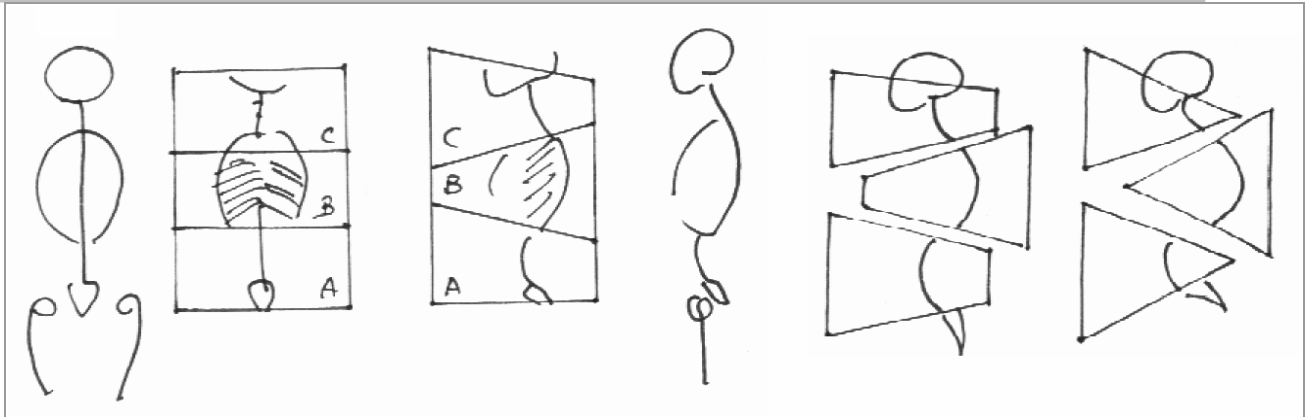
DECÚBITO SUPINO	
• Retroversión pélvica: Borramiento lordosis lumbar. • Corrección postural flexionando las rodillas. • Ejercicios respiratorios: Insp/Expiraciones. • Isométricos abdominales: Empujar la zona lumbar contra el suelo. • Potenciación de abdominales. • Estiramiento paravertebrales: Llevar las rodillas hacia el abdomen y brazos hacia atrás por arriba de la cabeza. • Estiramiento paravertebrales en sentido lateral: Estirar el brazo y flexionar la pierna del mismo lado. • Estiramiento de isquiotibiales. • Potenciación de glúteos: Levantando las caderas del suelo.	
DECÚBITO PRONO	
• Corrección postural: Almohada debajo del abdomen. • Isométricos de erectores cervicales, dorsales y lumbares.	
 Los diagramas ilustran los ejercicios de Williams en decúbito supino y prono. En decúbito supino, se muestran ejercicios para la retroversión pélvica, corrección postural flexionando las rodillas, ejercicios respiratorios, potenciación de abdominales, estiramiento paravertebral, estiramiento paravertebral en sentido lateral, estiramiento de isquiotibiales, y potenciación de glúteos. En decúbito prono, se muestran ejercicios para la corrección postural con una almohada debajo del abdomen y isométricos de erectores cervicales, dorsales y lumbares.	

1.6. Técnica de Schroth-Weiss

En este método, el tratamiento fisioterápico de las desviaciones de la columna vertebral se van a realizar atendiendo a una división de la columna vertebral por unidades funcionales; es decir, se dividen según la afectación que la desviación de la columna produce en estos segmentos bien diferenciados. Así Schroth-Weiss divide a la columna en tres bloques:

- Bloque A: Columna lumbar, cintura pélvica, costillas flotantes y abdominales.
- Bloque B: Columna dorsal y caja torácica (hasta la 10ª costilla).
- Bloque C: Columna cervical, cintura escapular y cabeza.

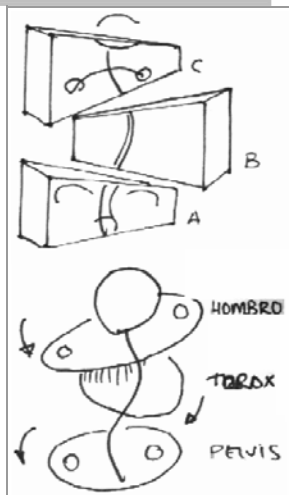
Raquis sano / Raquis cifolordótico



Como observamos en las ilustración, al aumentar una curvatura fisiológica (hipercifosis dorsal e hiperlordosis lumbar) el trapecioide que indica su movilidad se desplaza de la vertical, convirtiéndose en cuñas si la desviación es excesiva. Nuestro tratamiento se basa en convertir estas cuñas en trapecios, y posteriormente retornar estos trapecios a su situación fisiológica.

En una escoliosis, los tres bloques se trasladan no solo en el plano frontal, sino también en el horizontal, ya que existe rotación de los cuerpos vertebrales, bastante visible a nivel dorsal, pues esta rotación arrastra consigo a las costillas (dando lugar a las gibas). Todas las escoliosis tienen desplazamientos de sus bloques semejantes, se diferencian por supuesto en la magnitud del mismo, pero en líneas generales, la cintura escapular y pélvica rotan ambas en el mismo sentido, contrario al de la curvatura dorsal.

Escoliosis



Objetivos del tratamiento

El objetivo del método es corregir la curvatura en el plano frontal (lo que hasta ahora venían realizando todos los demás métodos) y también en el horizontal (desrotar los bloques) con lo que conseguimos compensar el equilibrio estático. Es un método en el que el paciente, concentrándose en contracciones isométricas y en su respiración, logra tomar conciencia de su cuerpo, conocer sus curvas y así corregirlas; esto añadido a la ayuda manual y la visualización en espejos completa el tratamiento.

Antes de realizar cualquier ejercicio, hay que tener en cuenta tres factores muy importantes:

1. **Extensión o elongación:** Nunca se corregirá una curva si no es en su máxima elongación, y para ello es necesario que la pelvis esté corregida y fija (a través de basculación, horizontalización o algún método especial que se puede requerir en caso de compensación lumbosacra), el tronco hiper corregido (lo cual hará que en la postura normal el paciente tienda a corregir el tronco, ya que en los ejercicios ha estado hiper corregido) y colocarse siempre en máxima elongación (a

través del autoestiramiento que descarga y desrota todos y cada uno de los cuerpos vertebrales).

2. **Desrotación por la respiración:** Al realizar los ejercicios, todos ellos se realizarán con pautas de 12 respiraciones en cada autoestiramiento (esta pauta en algunos ejercicios deberá ser menor al principio para poder aumentarla progresivamente, pues algunas posturas correctoras al tratarse de hipercorrecciones son francamente difíciles de mantener durante doce respiraciones, al menos en las primeras sesiones). Estas respiraciones se realizarán intentando el paciente visualizar su columna y su sistema respiratorio, con lo que mentalmente deberá intentar llevar el aire a las concavidades y expirar desde las convexidades de las curvas. Habrán de realizarse respiraciones con la secuencia que se describe:

- Inspiración normal, con una espiración suave de 4 segundos.
- Inspiración normal, con una espiración suave de 4 segundos.
- Inspiración normal, con una espiración de 4 segundos, con la máxima contracción isométrica (todo 12 repeticiones).

El final de una respiración es el punto de partida de la siguiente corrección, llegando de una forma progresiva a la máxima contracción isométrica.

3. **Máxima contracción isométrica o estabilización:** La contracción isométrica correctora del paciente es conveniente que sea ayudada por espejos en los que puede visualizarse, saquitos correctores que le estimulen por su contacto e incluso la ayuda manual del fisioterapeuta que le hace percibir su postura correcta. El escoliótico suele tener una imagen distorsionada de su postura, creyendo como normal una postura patológica y como muy exagerada una postura correcta. De ahí que utilicemos los recursos mencionados anteriormente para que se concencie.

Hipercorrección del tronco, control de la cabeza

Este ejercicio, con sus modificaciones pertinentes es válido tanto para escoliosis como para hipercifosis.

El paciente se sitúa en decúbito prono, con una banqueta en la pelvis que la corrige, dos sacos correctores que contactan en las dos últimas costillas, y otros dos taburetes que van a las manos del paciente con los miembros superiores completamente en extensión; los miembros inferiores igualmente se encuentran en extensión completa. EL paciente, ya en esta postura correctora para su hipercifosis, toma conciencia de su posición y su columna y realiza sus 12 respiraciones correctivas.

Hipercorrección del tronco, control de la cabeza



En caso de una escoliosis, (a continuación siempre pondremos como ejemplo una escoliosis dorsal derecha y lumbar izquierda) se puede variar la posición, colocando una cincha que fije la pelvis a una espaldera situada detrás del paciente; los sacos correctores se colocarían en las últimas costillas del hemitórax izquierdo para corregir su rotación, al igual que habría que elevar únicamente el miembro superior derecho; y palos largos que el paciente debe levantar del suelo desde los codos y presionando la pared; manteniéndolos elevados el tiempo que dura sus doce respiraciones correctoras, ya sabemos llevando el aire a las concavidades y espirando desde las convexidades.

Saludo de Mahoma

También como la anterior se utiliza para la corrección del tronco y control de la cabeza, también es válida tanto para escoliosis como cifosis, y realmente es una posición correctora muy parecida a la anterior.

Saludo de Mahoma

y bajo la rodilla derecha, que está ligeramente atrasada para desrotar la hemipelvis; y en esta posición de máxima elongación realizará su serie de respiraciones.

En caso de hipercifosis el paciente se encuentra esta vez de rodillas, pero con los brazos extendidos sobre un rulo, caminará sobre las rodillas desplazando el rulo, siempre intentando mantener los miembros superiores bien extendidos, y realizando sus respiraciones correctoras. Este desplazamiento como observamos por la descripción es simétrico; para la escoliosis (DD,LI) el tratamiento pasaría a ser asimétrico y sin desplazamiento. Partiendo de una posición análoga pero sin rulo, se colocarán saquitos correctores bajo la mano derecha para desrotar el hombro

Ejercicio para hipercifosis dorsal con manos al occipucio

Este ejercicio es exclusivo para las hipercifosis dorsales. El paciente se sitúa de rodillas, con el occipucio bajo un taburete o silla, y en contacto con la misma. Los hombros extendidos en rotación externa con los codos flexionados a 90°, apoyados en la parte superior del taburete o silla. El paciente realiza sus respiraciones correctoras, mientras mantiene la pelvis basculada e intentando elevarla, descendiendo en lo posible el tronco y el occipucio ejerciendo presión contra el taburete, presión contrarrestada por los miembros superiores del paciente que la mantienen en su sitio.

Manos al occipucio**2. PATOLOGÍAS DEL MIEMBRO SUPERIOR****2.1. Capsulitis de hombro**

También denominada lesión capsular difusa, o manifestación de artritis o capsulitis adhesiva e incluso periartrosis u hombro congelado.

Capsulitis de hombro

La condición está mal definida y no se comprende. Se caracteriza por limitación de los movimientos activos y pasivos. El dolor aparece al llegar al límite del espectro. Los movimientos resistidos no duelen. No hay evidencia de infección y la lesión no es un aspecto constante. Hay pérdida de la elasticidad capsular con una sensación final dura como al estirar cuero. El paciente refiere un severo dolor en el hombro y brazo que aparece gradualmente. En algunos casos el sueño se altera cuando el paciente gira durante la noche. La abducción, extensión, flexión, rotación interna y externa están limitadas en hasta la mitad del arco normal de movimiento. Las radiografías no revelan anomalías y no hay evidencias de cambios inflamatorios o destructivos.

El **tratamiento** consiste en reposo relativo en un cabestrillo que debe retirarse durante cortos períodos para permitir suaves ejercicios activos asistidos (además pueden prescribirse antiinflamatorios).

Se comenzará tras este reposo con estiramientos pasivos, pero muy breves para ir acostumbrando a la cápsula articular; a medida que se reduce el dolor, se aumentan los ejercicios activos y se fortalece la musculatura; la diatermia con onda corta, la crioterapia y el ultrasonido pueden ser muy útiles en estos casos.

2.2. Luxación glenohumeral

El hombro es la articulación del cuerpo que más frecuentemente se luxa, supone el 60% de todas las luxaciones, suponiendo la luxación anterior el 95% de los casos de luxación de hombro. Su mecanismo de producción es por traumatismo

directo sobre el hombro y hay un mecanismo indirecto cuando sobre el brazo se aplican una combinación de fuerzas en abducción, extensión y rotación externa que ponen en tensión el manguito de los rotadores por su parte más débil, que cede y luxa el hombro.

Clínicamente es muy evidente porque el hombro es muy doloroso y la cabeza humeral no se palpa en su lugar anatómico, sino en la porción anterior.

El tratamiento consiste en la reducción de la luxación lo más rápida y suavemente posible. Se puede llevar a cabo con o sin anestesia, dependiendo de la cantidad de episodios previos de luxación (esta patología suele ser recidivante). Una vez reducida se inmoviliza el hombro entre 2 y 4 semanas. Tras ello, se movilizará el hombro evitando la abducción forzada, rotación externa y retropulsión, que son los movimientos facilitadores de la luxación.

Si la luxación de hombro es recidivante, habrá que pensar en el tratamiento quirúrgico, normalmente con técnicas como la de Blankart (sutura de la cápsula articular al rodete glenoideo) o Putti-Platt (se refuerza la cápsula anterior con el músculo subescapular).

Luxación de hombro



2.3. Luxación de codo

Representa el 20% de las luxaciones, y tras la de hombro es la más frecuente en el ser humano. El mecanismo lesional es caída sobre la mano con el codo en hiperextensión. Se produce acortamiento del antebrazo y se palpa la paleta humeral situada anteriormente. EL tratamiento consiste en practicar una reducción cerrada, por manipulación suave de forma inmediata con o sin anestesia. Es de remarcar el posible compromiso de la arteria humeral, del nervio cubital y mediano, miositis osificante y rigidez articular.

En cuanto al tratamiento, destacamos que:

- Debe ser indoloro: cualquier maniobra dolorosa incrementa los fenómenos inflamatorios que facilitan la instauración de rigideces.
- La progresión en amplitud debe logra una movilidad útil en extensión de 120 a -30°.
- Se deben recuperar simultáneamente la amplitud articular y la fuerza muscular, tanto en flexoextensión como en pronosupinación.
- Los masajes son ineficaces aquí en el alivio del dolor.
- La aplicación de ultrasonidos tiene efectos beneficiosos pero están contraindicados en presencia de osteosíntesis superficiales, el resto de técnicas electroterápicas no tienen efecto.
- La recuperación completa de la fuerza muscular sólo se realiza cuando el codo es indoloro, estable y móvil.
- La terapia ocupacional es complementaria de la reducción global y contribuye a integrar el codo en la actividad del miembro superior.

Luxación de codo



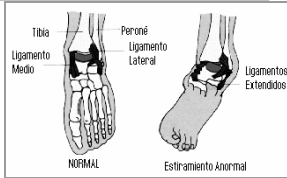
Dicho lo anterior durante la fase de inmovilización la reeducación será estática para la zona afectada y activos de los dedos en posición antiedema, trabajaremos el hombro por la inactividad.

Tras la inmovilización se comienza con crioterapia, cinesiterapia activa y activa asistida; entre los 21 y 61 días se inicia el trabajo contra resistencia, mecanoterapia suave, el uso de cargas está contraindicado; y tras la cinesiterapia analítica, reeducación global para reintegrar el codo a los gestos de la vida diaria.

3. PATOLOGÍAS DEL MIEMBRO INFERIOR

3.1. Esguince

Esguince ligamento lateral externo de tobillo



Es el conjunto de lesiones capsulares y ligamentosas producidas por un mecanismo agudo que sobrepasa el límite funcional, sin alterar la congruencia articular. Esta definición no incluye la gravedad del esguince que se corresponde con la rotura o no del ligamento, siendo así la lesión grave o leve.

Las lesiones producidas no quedan limitadas a la cápsula y ligamentos, pudiéndose alterar otras estructuras como partes blandas periarticulares y hueso. El esguince afecta casi siempre a articulaciones que soportan peso como el tobillo y la rodilla.

La **clínica** general de los esguinces es: dolor, calor, rubor, tumor (reacción inflamatoria local) e impotencia funcional. Si además existe rotura completa del ligamento, aparece el "bostezo articular", indicativo de la lesión.

La fase inflamatoria del esguince dura entre 1 y 7 días; a las 15 semanas normalmente el ligamento ha alcanzado sus cualidades mecánicas iniciales, aunque este período dependerá de la distancia que separa los bordes de los ligamentos.

El **tratamiento** también general de cualquier esguince constará de:

- Inmovilización con yeso: Dependerá de la gravedad de la lesión, y disminuye el dolor y, por desgracia, también la movilidad con sus posteriores consecuencias.
- Reparación quirúrgica: Cuando la lesión sea de muy elevada gravedad.
- Movilización inmediata: Que permite la orientación funcional precoz de las fibras del colágeno favoreciendo la resistencia mecánica, y elimina elementos capsulares o sinoviales que se pueden encarnerar en la articulación.
- En los esguinces de menor gravedad, que son simples estiramientos o microroturas ligamentosas podemos tratarlo con Cyriax, crioterapia, electroterapia analgésica y vendajes elásticos o funcionales.

3.2. Esguince de ligamento lateral interno de rodilla

Es una lesión frecuente en muchos deportes como el fútbol, esquí, balonmano, baloncesto y rugby. El ligamento lateral interno tiene como función evitar el valgo de la rodilla, es decir, que la tibia se desplace hacia fuera y se abra la rodilla en su zona interna. Cualquier mecanismo que provoque este movimiento y que sobrepase el límite de elasticidad del ligamento puede provocar un esguince del ligamento lateral interno.

En cambio el esguince de ligamento lateral externo de rodilla es muy poco común. Los **mecanismos de lesión** más habituales son:

- Rotación del cuerpo sobre la rodilla con un valgo forzado con el pie fijo en el suelo. Con este mecanismo es frecuente la lesión del menisco.
- Traumatismo en la cara interna de la pierna con el pie en el aire y que desplace la tibia hacia fuera provocando un valgo de la rodilla
- Traumatismo en la cara externa de la rodilla con apoyo del pie y flexión de rodilla. Se fuerza un valgo de rodilla

Síntomas

Tras una torcedura el deportista cuenta que notó un chasquido y que le duele en la cara interna de la rodilla. En ocasiones nos dice que le "falla" la rodilla y que tiene una sensación de inestabilidad. En muchas ocasiones se aprecia una inflamación de la rodilla.

El **diagnóstico** se realiza en la mayoría de los casos al explorar la rodilla. Se realiza un valgo forzado y se valora la estabilidad de la rodilla. Se aprecia, además, dolor al palpar el ligamento o su inserción en la tibia o el fémur. En algunos casos se recurre a los RX para descartar arrancamientos o fracturas por avulsión. Exploraciones como la RMN confirmarán el diagnóstico en casos dudosos.

Debemos tener en cuenta el grado del esguince con el fin de valorar adecuadamente la gravedad de la lesión, su pronóstico y su tratamiento. También es necesario recordar que las lesiones del ligamento lateral interno de la rodilla se asocian con frecuencia a lesiones del menisco interno.

El **tratamiento** fisioterápico cuando el esguince no sea de gravedad consistirá en:

- Crioterapia durante 15-20 minutos, 2-4 veces al día. Lo apropiado es instruir al paciente para que pueda hacer las aplicaciones correctamente por sí mismo. Éstas pueden disminuirse rápidamente a dos veces en el día y luego a una vez. Más adelante se reducen a tres veces por semana.
- Vendaje compresivo para controlar el derrame
- Fricciones transversales cuando la inflamación ha cedido
- Ejercicios isométricos del cuádriceps progresando rápidamente a ejercicios resistidos.
- En un principio puede permitirse caminar sin sostén de peso con muletas, progresando rápidamente a un sostén parcial y a un sostén total de peso, con énfasis en una marcha correcta.

3.3. Patología de ligamentos cruzados

La lesión de los ligamentos cruzados puede causar una severa alteración biomecánica, principalmente en una dirección anteroposterior, aunque puede tener incidencias en el resto de planos de movilidad: lateral y rotación.

El **ligamento cruzado anterior** se lesiona como resultado de una violencia directa cuando:

- Se produce una luxación en la rodilla.
- El fémur es llevado hacia atrás con la rodilla en ángulo recto y la tibia fija.
- Hay un súbito bloqueo para la rotación.
- En abducción ocurre cuando se lesiona el ligamento interno.

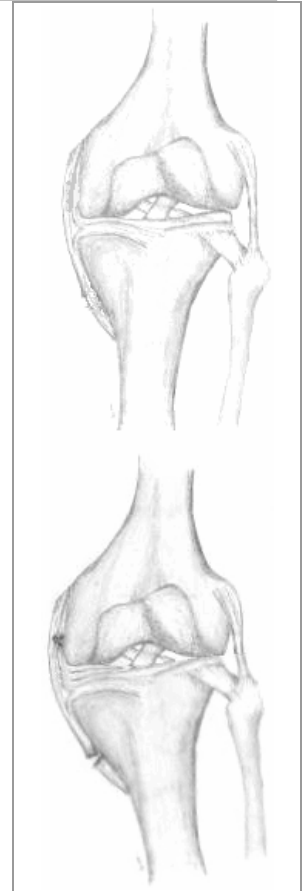
El cuadro clínico habitualmente consiste en hemartrosis en una rodilla levemente flexionada con un posible bloqueo momentáneo en el momento de la lesión. El dolor y espasmo muscular son marcados, lo que puede impedir efectuar el signo del cajón.

Una inestabilidad importante puede requerir cirugía; una más moderada puede superarse desarrollando los músculos del muslo, especialmente el cuádriceps; esto puede ser suficiente excepto para los niveles más altos de actividad deportiva.

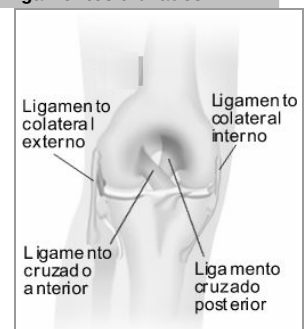
El **ligamento cruzado posterior** se lesiona cuando la cabeza de la tibia es llevada hacia atrás con la rodilla flexionada y más comúnmente ocurre en accidentes de tráfico cuando la rodilla golpea con el parachoques.

Se caracteriza por que el signo del cajón ocurre espontáneamente a medida que la tibia se desvía hacia atrás con las rodillas en ángulo recto y los pies en la cama. Puede haber hiperextensión si la cápsula está rota posteriormente.

Rodilla sana
Esguince lig. lateral externo



Ligamentos cruzados

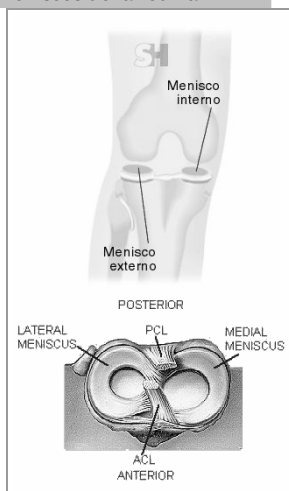


El tratamiento conservador puede involucrar fortalecimiento de todos los músculos del muslo para proporcionar estabilidad a la rodilla. Si se efectúa la reparación quirúrgica del ligamento, se aplica un yeso posterior durante aproximadamente ocho semanas, pero permitiendo el sostén de peso.

La fisioterapia apunta al fortalecimiento de todos los músculos de la extremidad inferior, y a lograr la flexo-extensión completa de la rodilla.

3.4. Rotura de menisco de rodilla

Meniscos de la rodilla



Los meniscos son estructuras cartilaginosas insertadas en la espina de la tibia. El menisco interno es ancho posteriormente y estrecho anteriormente; por comparación, el menisco externo es más grueso y tiene un ancho más uniforme que el menisco interno. Éste, a su vez, es más fijo que el externo. Las funciones de los meniscos pueden resumirse en sostén de peso, absorción de choques, estabilización y facilitación de la rotación.

La **clínica** de la rotura de menisco interno (más frecuentemente afectado que el externo) es clara, además de que suele producirse por torsión que hace que el paciente caiga y refiera dolor en la cara anteriointerna de la articulación, durante la noche deviene tumefacta (lo que remitiría en dos semanas con reposo y vendaje). Los incidentes de torsión y dolor se repiten periódicamente (según la gravedad del estado del menisco lesionado) y de vez en cuando el paciente siente que se le "traba" la rodilla, es decir se bloquea cuando una parte del menisco en la parte anterior se coloca entre el fémur y la tibia.

Para el menisco interno la clínica es la misma, a excepción que el dolor se ubica más externamente aunque ilocalizado y los dolores son más vagos.

El **tratamiento** se basa en la artroscopia precoz y la resección del mismo. Tras la operación el paciente debe estar en reposo absoluto durante 48-72 horas; en este período se realizan elevaciones de pierna extendida. Luego se pasa del sostén parcial progresivamente al total en un período de aproximadamente 10 días; por supuesto potenciación del cuádriceps, a través de ejercicios específicos y de la electroterapia estimulante. Si a esto le añadimos masaje cicatricial (eventualmente en los casos en que lo requiera) y finalmente ejercicios progresivos de carga directa para el fortalecimiento del cuádriceps tenemos completado el tratamiento para este tipo de pacientes.

3.5. Esguince ligamento lateral externo de tobillo

Las Lesiones del ligamento lateral externo del tobillo es de las más comunes. Como resultado de la aducción normal en la carrera y de la mayor debilidad de los ligamentos externos, es más probable que el deportista gire el pie hacia dentro. Estas lesiones ocurren habitualmente sobre superficies irregulares, como en un campo de rugby con surcos o cuando se cae sobre el pie de otro jugador en el baloncesto.

Esguince externo de tobillo



Por la flexión plantar e inversión, el ligamento peroneoastragalino anterior está vertical y se tensa y desgarra. Éste es el desgarro ligamentoso simple. Con la mayor inversión, todo el peso del cuerpo del deportista se apoya sobre el tobillo en flexión dorsal más acentuada; el ligamento perocalcáneo está ahora en posición vertical con respecto al suelo y también se lesiona. La combinación se convierte entonces en un desgarro ligamentoso doble.

Las lesiones ligamentosas graves pueden acompañarse de un chasquido audible o de una sensación de desgarro y dolor y de incapacidad para sostener el

peso del cuerpo. Aparece una tumefacción rápida (que no debe llevar a engaño, en ocasiones una tumefacción excesiva no esconde una lesión importante).

Para establecer un pronóstico rápido se invitará al deportista a permanecer en bipedestación sobre los dedos de los pies, si es capaz de sostenerse con facilidad el pronóstico será bueno.

El **tratamiento** en los grados 1 y 2 de la lesión ligamentosa comprenderá el reposo, colocación del vendaje funcional adecuado, crioterapia en las primeras 48 horas, colocación del miembro inferior en elevación...en los casos más graves será necesario una inmovilización con yeso y, en el peor de los casos, recurrir a la cirugía.

Fisioterapia en las algias crónicas

Valoración fisioterapéutica y objetivos fisioterápicos en las patologías más frecuentes. Técnicas y métodos de tratamiento fisioterapéutico en las patologías más frecuentes.

1. Introducción

- Concepto de dolor
- Fisiopatología del dolor
- Tipos de dolor según distintas clasificaciones

2. Fisioterapia en el dolor: arsenal terapéutico

3. Dolor agudo

4. Dolor crónico

- Tipos de dolor crónico
- Miembro fantasma
- Dolor miofascial
- Neuropatías-neuralgias
- Cefaleas
- Distrofias y causalgias
- Reumatología
- Cáncer

5. Algias vetebrales

- Introducción
- Cervicalgias
- Dorsalgias
- Lumbalgias

6. Valoración fisioterapéutica y escalas de dolor

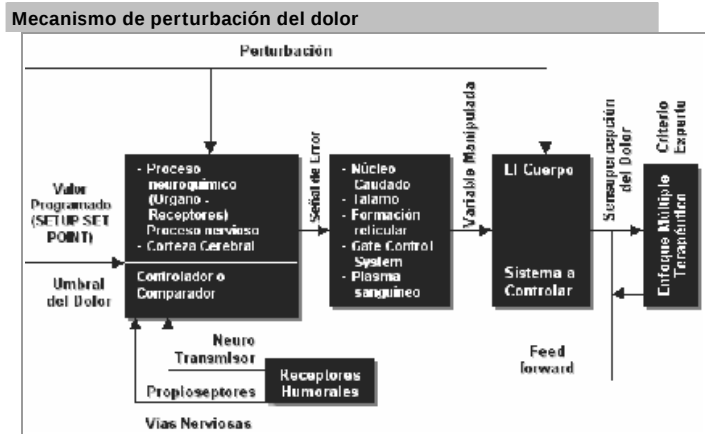
- Exploración
- Escalas de valoración del dolor
- Educación fisioterapéutica

1. INTRODUCCIÓN

Según la Clasificación Internacional de Minusvalías (CIM) de la OMS el **dolor** es una deficiencia producto de una enfermedad, accidente o anomalía que condiciona una discapacidad o restricción de la actividad o del funcionamiento de un aparato o sistema, implicando una minusvalía o una desventaja social.

Según la misma OMS las enfermedades que más destacan por cursar con dolor, y entre las cuales la Fisioterapia tiene sitio en el espectro terapéutico son: trastornos del nervio trigémino, síndrome del túnel carpiano, meralgia parestésica, dorsalgia, lumbalgia, cervicalgia, polimialgia reumática y distrofia simpático-refleja.

El dolor es un **mecanismo de protección** para avisar de una lesión tisular haciendo que el organismo reaccione ante él. Los receptores se encuentran en la piel y en otros tejidos como el periostio, paredes arteriales, hoz y tienda del cerebro y superficies articulares y son terminaciones nerviosas libres que se estimulan por agentes mecánicos (que ocasionen daños en los tejidos), térmicos (por encima de 45°C) y químicos (sustancias como la histamina o serotonina).



Los receptores del dolor, a diferencia de otros receptores, se caracterizan por sufrir muy poca acomodación, de tal forma que informan de manera continua. A esta escasa acomodación se une el espasmo muscular que suele originarse por el dolor, provocando la liberación de sustancias y una mayor perturbación dolorosa.

Podemos distinguir **tres estados** en el proceso doloroso:

- Nocicepción: ligera sensación por la lesión tisular
- Algia: Nocicepción repetida que conlleva modificación en el comportamiento de los tejidos.
- Dolor: Nocicepción alta y constante.

Los **tipos de dolor** los podemos dividir en atención a su localización o también en atención a sus características:

- Por su **localización**: Encontramos
 - o Dolor epicrítico: Localizado en la piel, rápido y de corta duración (comienza a los 0,1 segundos y cesa inmediatamente), es producido por estímulos químicos y mecánicos.
 - o Dolor protopático: Localizado en piel y tejidos profundos, difuso, mal localizado, lento y prolongado, ya que tarda en aparecer alrededor de un segundo con aumento posterior en la intensidad durante segundos o incluso minutos. Se desencadena por estímulos químicos o mecánico-químicos permanentes.
- Por sus **características**:
 - o Dolor superficial: Agudo, bien localizado y acompañado de actividad muscular.
 - o Dolor profundo: Mal localizado, con actividad muscular y zonas de hiperestesia.
 - o Neurológico: Quemante, intenso, poco localizado e influido por el estado de ánimo. Se desencadena por estímulos que normalmente no sobrepasarían el umbral doloroso.
 - o Psicológico: Afecta a personas con dolores crónicos, sin relación con la causa orgánica, mal localizado y muy relacionado con el tipo de personalidad.

2. FISIOTERAPIA EN EL DOLOR: ARSENAL TERAPÉUTICO

Desde la Fisioterapia, el dolor se aborda desde dos frentes: el síntoma y la limitación funcional. Los medios empleados son medios físicos que a través de sus efectos primarios (térmicos, fotoquímicos, electrocinéticos, mecánicos y cinéticos) producen un efecto biológico secundario. Estos agentes se aplican con intenciones preventivas, curativas y rehabilitadoras.

Dado el amplio abanico en el arsenal fisioterapéutico para el control del dolor, haremos un pequeño resumen de los medios más frecuentes, que luego habrá que saber aplicar en elección, intensidad y frecuencia de tratamiento en cada uno de las patologías que nos encontremos:

Arsenal fisioterapéutico contra el dolor

BAJA FRECUENCIA
C. Diadinámicas
C. Interrumpida
TENS
C. Continua
C. Interferenciales
ALTA FRECUENCIA
Onda corta
Microonda
OTRA ELECTROTERAPIA
Magnetoterapia
Laserterapia
Ultrasonido
Infrarrojos
BALENOTERAPIA
Hidroterapia
Fangos
Parafinas
CINESITERAPIA
Reed. Respiratoria
Ejercicios correctores
Ejercicios posturales
Musculación
Masoterapia
Elongaciones
Manipulaciones

- **Corrientes diadinámicas:** De entre ellas destaca la difásica fija, con una frecuencia de 100 Hz, tiene efecto analgésico enérgico aunque poco duradero, disminuyendo también la contractura muscular. Se aplica sobre el punto doloroso o próximo a él, con una dosis subjetiva pero tolerable por el paciente, teniendo en cuenta que es frecuente la aparición de dolor en los primeros momentos de aplicación de la corriente.
- **Corriente variable interrumpida:** Corrientes rectangulares como las de Traevert y Leduc son de elevada analgesia, que aumenta con el número de sesiones: para dolores crónicos.
- **TENS:** Su principal efecto es el analgésico.
- **Corriente continua:** La utilizaremos en iontoforesis para la introducción de medicamentos analgésicos de forma localizada.
- **Corrientes interferenciales:** Efecto térmico con gran penetración en los tejidos.
- **Alta frecuencia:** Microonda y Onda Corta, principalmente efecto térmico en profundidad (más la Onda Corta) y con distinta selectividad por el tipo de tejidos.
- **Magnetoterapia:** De gran utilidad para no producir efectos térmicos locales y permitir así su aplicación en casos en los que la alta y media frecuencia no pueden actuar.
- **Laserterapia:** El láser de infrarrojos con una penetración entre medio y un centímetro tiene efecto térmico superficial y además libera prostaglandinas que inhiben el impulso nervioso.
- **Ultrasonido:** Efecto térmico y mecánico principalmente. De uso en el dolor crónico de neuritis y neuralgias.
- **Termoterapia:** Infrarrojos, parafinas, parafangos por su efecto analgésico y antiinflamatorio.
- **Hidroterapia:** Combina varios efectos: térmico, mecánico y cinético.
- **Cinesiterapia:** Prevención del dolor y de la limitación funcional que lo acompaña, mediante movilizaciones, reposo, relajación y masaje. También en algias vertebrales se puede corregir el dolor más a largo plazo o evitar que surja a través de ejercicios y pautas posturales, musculación y flexibilización de la columna vertebral, tracciones vertebrales y manipulaciones.

3. DOLOR AGUDO

El **dolor agudo epicrítico** es debido generalmente a agresión mecánica o lesión de tejidos. Para su tratamiento se utiliza preferentemente el frío por su poder anestésico y antiinflamatorio. No debe existir contacto con la piel, salvo casos como el cloruro de etilo, nitrógeno líquido o similares; con tiempos que oscilan en su aplicación desde los 20 minutos en articulaciones hasta los 45 minutos en el tratamiento de lesiones musculares o tendinosas.

Suele ir asociado con vendaje compresivo, elevación y reposo. Al aplicarlo hay que tener en cuenta que no ha de existir solución de continuidad en la piel. Como maniobra especial se puede definir el estiramiento muscular pasivo en caso de calambre muscular.

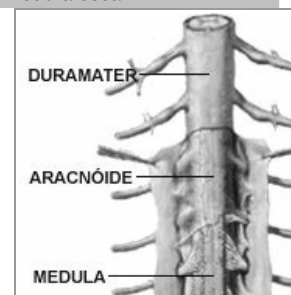
4. DOLOR CRÓNICO

4.1. Tipos de dolor crónico

Encontramos tres **tipos** principales de dolores crónicos:

- **Dolor referido:** Es el dolor percibido en una parte del cuerpo alejada del origen del dolor, como causa más probable parece la interconexión entre neuronas de la médula que conducen el dolor visceral con ramas de fibras dolorosas procedentes de la piel. Las técnicas fisioterápicas más recomendables en este tipo de dolores son el masaje reflejo y las manipulaciones viscerales.
- **Dolor visceral:** Tienen pocos receptores del dolor las vísceras, respondiendo solo a estímulos de isquemia, químicos, espasmo de la musculatura lisa en vísceras huecas, distensión de las mismas vísceras huecas o de los ligamentos que las fijan. El tratamiento debe ser sintomático, recomendándose la aplicación de TENS abdominal.
- **Dolor central:** Por interrupción parcial o total de las vías aferentes que afectan la sensibilidad, lo que provoca una activación o facilitación de las vías nociceptivas. Se caracteriza por ser localizado en zonas de anestesia o hipoestesia, generalmente causálgico o disestésico y por aparecer tardíamente tras la lesión. En estos casos se puede aconsejar masaje enérgico de la zona afectada previa nebulización con frío y posterior aplicación de TENS.

Médula ósea



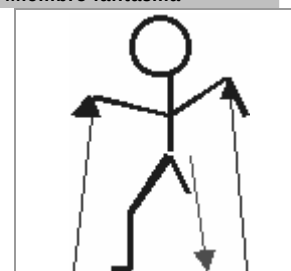
4.2. Miembro fantasma

Es un dolor de origen desconocido que se asocia con hormigueos en la zona ya amputada de un paciente. Las teorías para su explicación son diversas, unos lo achacan a un dolor de tipo central por desaferentización que lleva a alteraciones en el asta posterior de la médula o en los núcleos talámicos; y otros dicen que es periférico por la formación de neuromas o neuritis.

Lo más frecuente es que posteriormente a la cirugía aparezca un dolor en pinchazo o cuchillada en las zonas del miembro que ya no existen, asociado frecuentemente a muñón doloroso. Existen una serie de factores predisponentes:

- Amputación traumática
- Complicaciones postoperatorias
- Neuromas
- Bajo nivel socioeconómico
- Personalidad neurótica: algunos pacientes refieren que solo sienten el miembro fantasma cuando se encuentran solos.

Miembro fantasma



El tratamiento fisioterápico se basará en masaje, TENS, percusiones y golpeteos en el muñón, vendaje compresivo y ultrasonidos.

4.3. Dolor miofascial

Se caracteriza por hipersensibilidad y dolor localizado en músculos y vainas aponeuróticas. Puede ser:

- Primario: Limitado al músculo esquelético y aponeurosis. De forma crónica ataca sobre todo a problemas cervicales y lumbosacros de larga duración sin que existe déficit neurológico.
- Secundario: Existe diagnóstico neurológico u ortopédico pero las manifestaciones dolorosas son primariamente en el disco.

El tratamiento fisioterápico se basa en estiramiento de la musculatura afecta tras nebulización con frío, seguido de calor húmedo y movilización. También

relajación muscular mediante maniobras de contracción-relajación. Compresión isquémica en puntos gatillo. Masaje del tejido subcutáneo seguido de calor húmedo y también ultrasonido en puntos gatillo.

4.4. Neuropatías-neuralgias

Su origen es complejo y van desde la polineuropatía diabética a la neuralgia craneal indeterminada. Debido a estas diversas etiologías la fisioterapia se reduce al tratamiento del espasmo muscular y la rigidez articular, mediante ejercicios pasivos y activos y reposo funcional, donde podemos hacer uso de las férulas de reposo para el alivio del dolor por alteraciones secundarias o mecánicas por atrapamiento de fibras nerviosas o en la neuropatía traumática.

4.5. Cefaleas

El dolor de cabeza es una patología específica de la especie humana y podemos encontrar por su frecuencia dos tipos:

- Crónicas recurrentes: migrañosas o no migrañosas, es decir no paroxística (migraña) o paroxística (cefalea hemicraneana crónica)
- Esporádicas: Desencadenadas por trastornos circulatorios, procesos mecánicos, hipertensión, fármacos, alcohol, hipertermia, estrés, etc.

Cefalea



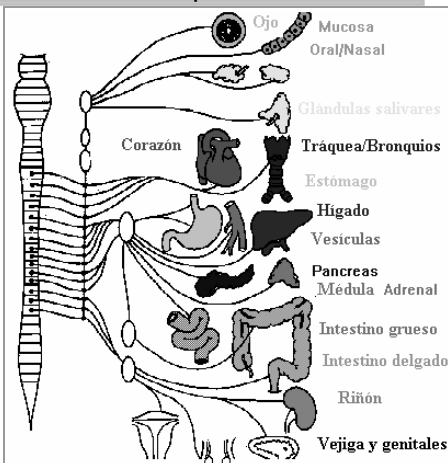
El tratamiento fisioterápico se centra en la cefalea de tensión, producida por la contractura de la musculatura cervical (a consecuencia de estrés, sobrecarga dinámica, etc) y se basa en los 3 puntos siguientes:

- Relajación: entenamiento autógeno de Schultz a través de un biofeedback mediante la monitorización, técnica de Jacobson, etc.
- Acupuntura: Laserpuntura, menos traumática.
- Masoterapia: Masaje y estiramiento de la musculatura corta del cuello y amasamiento de la musculatura superficial, específicamente las fibras superiores de ambos trapecios.

4.6. Distrofias y causalgias

La más frecuente de todas estas patologías es la **distrofia simpático-refleja**, que ha recibido múltiples nombres: Südeck, algodistrofia, algoneurodistrofia, causalgia menor, síndrome doloroso postraumático, síndrome hombro-mano... hoy día lo más aceptado es usar el nombre DSR para este tipo de cuadro clínico.

Sistema nervioso simpático



Se **caracteriza** esta patología por dolor, trastornos vasomotores y alteraciones tróficas. Parece ser que la lesión mística, desencadena un trastorno reflejo que afecta al sistema nervioso simpático.

La **etiología** se puede deber a dos grandes grupos:

- Origen traumático: Es la causa principal y no existe correlación entre la severidad de la lesión y la severidad y el curso de los síntomas. Parece ser que la distrofia se presenta más tras pequeñas heridas en zonas de la piel ricas en terminaciones nerviosas. En este grupo de patologías estarían incluidos los esguinces, heridas, fracturas, aplastamiento de tejidos blandos, amputaciones traumáticas y quemaduras.

- Alteraciones del sistema nervioso: Como pueden ser la sección medular, el accidente cerebrovascular, la anoxia cerebral, neuropatía diabética, afecciones del plexo braquial, tumores cerebrales...

También puede existir una causa iatrogénica: inyecciones intramusculares, fármacos o pruebas diagnósticas intensivas.

Los **síntomas** de una DSR son:

- Dolor urente, superficial, continuo y con exacerbaciones.
- Hiperestesia: aumenta con ligeros roces y cambios de temperatura.
- Perturbación vasomotora: primero con vasodilatación y posteriormente vasoconstricción.
- Edema
- Trastornos sudomotores
- Alteraciones tróficas

La DSR presenta la siguiente **evolución** a lo largo del tiempo:

- **Agudo:** Aparece tras un tiempo variable dolor qumeante, constante y pulsátil que disminuye con el reposo. Se acompaña el dolor de hiperestesia, edema, espasmo muscular, piel seca, caliente y rojiza. Hacia el final de este estadio la piel se torna fría y sudorosa con una aceleración en el crecimiento de pelo y uñas.
- **Distrófico:** Hacia el tercer a sexto mes, persisten el dolor y la hiperestesia, con la piel fría y cianótica con una coloración grisácea pálida, el edema es duro, las uñas se agrietan y el pelo se empieza a caer en la zona, la articulación se engrosa con atrofia muscular y limitación de la movilidad.
- **Atrófico:** Dolor e hiperestesia a veces menos importantes, la piel está pálida, fría y brillante, atrofia del tejido subcutáneo con dedos finos y agudos, osteoporosis y atrofia muscular con anquilosis de las articulaciones.

Los **síndromes más frecuentes** que ya comentábamos al inicio de este apartado son la atrofia de Südeck, el síndrome doloroso postraumático y el síndrome hombro-mano. En este último caso es relativamente frecuente tras infarto de miocardio y en hemiplejía.

4.7. Reumatología

En el proceso reumático el síntoma más frecuente es el dolor, originado en estructuras profundas y siendo por ello, difuso y poco localizable. Generalmente se han descrito 3 tipos de dolores reumatológicos diferentes:

- **Dolor inflamatorio:** Producido por elementos resultantes de la inflamación, distensión de los tejidos blandos, aumento del calor y la vascularización. Es de predominio nocturno, por el aumento de la circulación por el decúbito en los tejidos afectados. Se acompaña de rigidez matutina.
- **Dolor Mecánico:** Por procesos degenerativos, aumenta con la movilización y estiramiento de las zonas origen del mismo. No aparece en reposo.
- **Dolor Referido:** Localizado en zonas distantes, debido a un error en la percepción cortical, es siempre homolateral y generalmente distal a la zona de origen.

El tratamiento fisioterápico dependerá del tipo de reumatismo, pero entre el arsenal terapéutico podemos hacer uso de la cinesiterapia con movilizaciones pasivas y activas, tratamiento postural que incluya el reposo, cama dura y contracciones isométricas de los músculos afectados, haremos uso igualmente de la termoterapia, ortesis, masoterapia, etc. Para un uso terapéutico más específico, es mejor referirse al tema 12 Fisioterapia en reumatología.

4.8. Cáncer

La Fisioterapia en el cáncer se ha de realizar con un contacto muy estrecho con todos los profesionales del equipo interdisciplinar que traten al paciente. Principalmente va encaminada al tratamiento de los dolores que no responden a la morfina u otros opiáceos, entre ellos el más frecuente el dolor por espasmo muscular y los dolores miofasciales.

Poster de una campaña francesa contra el cáncer



Por tanto la fisioterapia será completamente sintomática y se basará en masajes, calor local (cuando no esté contraindicado), iontoforesis y relajación. El tratamiento en este tipo de pacientes debe ser paliativo y basarnos en los siguientes principios:

- Atención integral, individualizada y continuada.
- Atención en todos los frentes: físico, emocional, social y espiritual.
- Considerar familia y enfermo como una unidad de tratamiento.
- Promocionar la dignidad y la autonomía del paciente.
- Evitar el “encarnizamiento terapéutico”: Todo tratamiento inútil no es ético; es decir, tan inhumano es tratar a un paciente curable como si fuese un moribundo, como tratar a un paciente terminal como curable.

5. ALGIAS VERTEBRALES

5.1. Introducción

Los dolores vertebrales, y más concretamente las algias lumbosacras son los problemas más frecuentes dentro de la Fisioterapia y conlleva grandes repercusiones económicas en horas de trabajo, pensiones por invalidez... todo esto unido a la facilidad con que suelen cronificarse hacen que tengamos que tener una atención especial con este tipo de patologías y las estudiemos en este capítulo aparte.

Aproximadamente el 40% de los pacientes con dolor lumbar se recuperan en una semana. Aunque la duración del dolor es imprevisible, se ha estimado la media de una incapacidad por lumbalgia en 2,4 semanas y para una ciática en 3,6 semanas.

5.2. Cervicalgias

Las cervicalgias representan el segundo motivo de consulta por detrás de la lumbalgia, la edad más frecuente es desde los 25 a los 45 años, y se suelen sensibilizar al dolor las vértebras, los ligamentos longitudinales anterior y posterior, las articulaciones interapofisiarias posteriores, las raíces nerviosas, los ligamentos interespinosos, los músculos y la duramadre.

Las **causas** son de lo más variado:

Causas mecánicas (frecuentes)	Cervicoartrosis: que puede llegar a producir en casos raros una neuralgia cervicobraquial y una mielopatía cervical
	Cervicalgias comunes que son de origen estático y/o mecánico
Causas poco frecuentes	Postrumático: hernia discal, latigazo cervical, fractura
	Inflamatorio: artritis reumatoide, espondilitis anquilosante
	Neoplasias o malformaciones congénitas
Dolores referidos	Enfermedad coronaria
	Migraña
	Hernia hiatal

El **tratamiento de las cervicalgias mecánicas** en la fase aguda es el reposo, uso de collarín blando en posición neutra, analgésicos, relajantes musculares; cuando mejora ligeramente puede añadirse calor local y movilizaciones cervicales suaves.

Ya en la fase subaguda y crónica podemos hacer uso de las tracciones cervicales, seguimos utilizando el calor y las movilizaciones cervicales en las que vamos aumentando el arco de movimiento, añadimos masoterapia más superficial en las primeras sesiones y profundizando progresivamente. También podemos potenciar la musculatura mediante contracciones isométricas cervicales aplicando resistencias en todos los planos de movimiento.

Añadimos finalmente unas medidas higiénicas para su vida habitual como un atril para leer, evitar posiciones en flexión forzada del cuello y movilizaciones activas al acostarse y al levantarse diariamente del descanso nocturno.

Tratamiento cervicalgias

Collarín blando
Reposo
Analgésicos y relajantes
Movilizaciones suaves
Tracciones cervicales
Masoterapia
Isométricos cervicales
Medidas higiénicas

5.3. Dorsalgias

La dorsalgia es el dolor localizado en la espalda, desde la base del cuello hasta la cintura que corresponde, grosso modo, a las doce vértebras dorsales. Son menos frecuentes que las lumbalgias y que las cervicalgias.

Las **causas** más frecuentes de dorsalgias son:

- Dorsalgias benignas: llamadas también funcionales o posturales. Se trata de un dolor interescapular continuo y no irradiado hacia la cintura sino hacia el cuello. Es un dolor bastante frecuente y cuya exploración médica es negativa
- Mal de Pott: U otras espondilitis infecciosas
- Tumores: Mieloma o metástasis, angioma vertebral...
- Espondilitis anquilosante
- Espondiloartrosis
- Hernia discal dorsal: es de todas las hernias, la de aparición más infrecuente.

Para el **tratamiento** de las dorsalgias benignas, que son las que más nos interesan en este tema sobre algias crónicas el tratamiento lo orientaremos en 3 frentes distintos:

- Tratamiento del dolor: Ultrasonidos sobre todo cuando hay contracturas musculares y evitando las apófisis espinosas y los relieves óseos escapulares; Calor local con microondas que nos dará el efecto sedante a la profundidad que deseamos (3-4 cms).
- Flexibilización y potenciación de la columna vertebral: Ejercicios de Klapp o derivados que se realizan a partir de la posición cuadrúpeda y potenciación de la musculatura escapular con poleoterapia o métodos kinesiterápicos analíticos.
- Higiene postural: Evitar cargar demasiado peso con los miembros superiores y evitar las posturas de flexión mantenida de la columna dorsal.

Tratamiento dorsalgias

Tratamiento del dolor
Ultrasonidos
Microonda
Flexib. y potenciación
Ejercicios de Klapp
Ejercicios analíticos
Poleoterapia
Medidas higiénicas

5.4. Lumbalgias

Es la causa más frecuente de dolor raquídeo. El 80% de la población refiere un episodio de dolor lumbar al menos una vez en la vida. Las **causas** que producen lumbalgia son innumerables, aunque las más frecuentes son de origen mecánico:

- El 90% de las causas de dolor lumbar son de origen mecánico: Distensión muscular, hernia del núcleo pulposo, espondilolistesis, lumboartrosis, estenosis espinal, fibrositis, osteitis condensante ileal.
- El 10% restante se produce por:
 - o Enfermedades inflamatorias: espondilitis anquilosante...

Radiografía y RMN lumbar



- o Infecciosas: Osteomielitis, discitis...
- o Tumorales: Osteoblastoma, tumor de células gigantes...
- o Metabólicas: Gota, ocrónosis...
- o Fracturas

El **tratamiento** que abarcaremos en este tema será, como en casos anteriores, el de la lumbalgia de origen mecánico; exceptuaremos en este caso el síndrome de compresión de cola de caballo o afectación neurológica progresiva, que requerirá, lógicamente de tratamiento quirúrgico.

Aparte de estas circunstancias el tratamiento en fase aguda consistirá de antiinflamatorios, actividad física controlada que se iniciará a los pocos días y consiste más específicamente en reposo en cama con flexión de miembros inferiores en decúbito supino y lateral, evitando la sedestación y el decúbito prono durante largos períodos, se permite levantarse únicamente para comer e ir al baño; no se encontrará en reposo durante más de dos semanas, según vaya disminuyendo el dolor se permitirá que camine progresivamente.

Utilizaremos Crioterapia, aunque podemos hacer uso de hielo picado es conveniente una bolsa de criogel de venta en cualquier farmacia o gran superficie por su mejor adaptación a la zona a tratar. El frío ayudará a reducir la contractura, la inflamación, el dolor y el espasmo muscular. Tras las primeras 48 horas podemos hacer uso del calor superficial que aliviará en esta fase el dolor y el espasmo muscular.

En la fase subaguda y crónica, donde ya ha remitido el dolor agudo y tenemos un dolor moderado o leve, aplicaremos:

- Microondas: Penetra, al igual que en el tratamiento de las cervicalgias la profundidad que buscamos.
- Ultrasonidos: Son de mayor profundidad que las microondas y no se utilizan en la fase aguda porque provocaría un aumento de la inflamación. Las dosis oscilarán entre los 2-3 watos por cm², durante 10 minutos y por un período de 2 semanas.
- Ejercicios Williams: Los ejercicios de Williams están diseñados para evitar o disminuir los dolores en la zona lumbar producido por la sobrecarga de las carillas articulares posteriores y por tanto, evitar en lo posible la disminución del agujero de conjunción que conlleva lumbalgias, ciatalgias, etc. Se basa en fortalecer la musculatura abdominal y glútea que en estos casos suele encontrarse atrofiada, y elongar la musculatura paravertebral lumbar (además de isquiotibiales y los flexores de cadera) que se suele encontrar contracturada y retraída. Los ejercicios que se exponen a continuación se realizarán diariamente, comenzando por 10 repeticiones y aumentado en uno cada día, hasta alcanzar un máximo de 25 repeticiones diarias de cada ejercicio; poniendo especial énfasis en realizar cada ejercicio con una adecuada sincronización respiratoria.

EJERCICIOS DE WILLIAMS	
Decúbito supino	Retroversión pélvica: Borramiento lordosis lumbar.
	Corrección postural flexionando las rodillas.
	Ejercicios respiratorios: Insp/Expiraciones.
	Isométricos abdominales: Empujar la zona lumbar contra el suelo.
	Potenciación de abdominales.
Decúbito prono	Estiramiento paravertebrales: Llevar las rodillas hacia el abdomen y brazos hacia atrás por arriba de la cabeza.
	Estiramiento paravertebrales en sentido lateral: Estirar el brazo y flexionar la pierna del mismo lado.
	Estiramiento de isquiotibiales.
	Potenciación de glúteos: Levantando las caderas del suelo.
Decúbito prono	Corrección postural: Almohada debajo del abdomen.

- **Medidas higiénicas posturales:** El paciente debe ser instruido sobre las posturas que relajan la columna lumbar. Se basan principalmente en el control de la lordosis lumbar, mediante la contracción refleja y voluntaria de la musculatura abdominal y la posición de relajación del psoas → En decúbito supino con flexión de caderas y rodillas (Parecidos a los ejercicios de Williams). En cuanto a la posición de sedestación se debe evitar durante períodos prolongados, debiendo apoyarse la columna lumbar sobre el respaldo de la silla. En el caso de vientre prominente es beneficioso utilizar una faja lumbar termoelástica, sobre todo durante el período laboral.
- **Manipulación de cargas:** Hay que dar unas normas generales como son el disminuir el peso de carga, distribuyéndolas en cargas más pequeñas; disminuir asimismo las distancias de levantamiento de las cargas aumentando la altura en que comienza el levantamiento y reduciendo la altura en que se termina. También es preciso preparar la postura del cuerpo llevando la carga cerca del cuerpo y elevándola con la espalda recta. Los esfuerzos intensos deberán realizarse sin tirones y siempre se debe empujar la carga con todo el cuerpo, en lugar de arrastrarla.

Tratamiento lumbalgias

FASE AGUDA
Antiinflamatorios
Reposo en cama
Evitar sedestación y prono
Frio hasta las 48 horas
Termoterapia después
FASE SUBAGUDA
Microondas
Ultrasonidos
Ejercicios de Williams
Higiene postural
Higiene manipular cargas

6. VALORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA Y ESCALAS DE DOLOR

Para la **valoración del dolor** utilizaremos todo tipo de pruebas y maniobras exploratorias que nos permitan cualificar y cuantificar ese dolor. Delimitaremos en el dolor, entre otros aspectos:

- Zonas de distribución del dolor, elaborando un mapa del mismo y comprobando su posible distribución metamérica o no.
- Irradiación a otros tejidos o zonas del organismo.
- Puntos gatillo o trigger points, que desencadenan el dolor.
- Contractura muscular asociada al dolor o causa de éste.
- Distribución en el tiempo: nocturno, diurno, de reposo, mecánico.
- Como mejora o empeora el dolor: al andar, al girarse, en decúbito supino, al levantar pesos, etc.
- Origen y duración del dolor: sin causa aparente, tras traumatismo, en el trabajo...
- Irritación de tejidos próximos.
- Alteración del estado de ánimo.

Las **escalas** de valoración del dolor pueden ser de dos tipos; o escalas específicas para este tipo de patología o escalas que evalúan la repercusión del dolor sobre la globalidad de las personas con medición de las actividades de la vida diaria. En este último caso, destacan el índice de Barthel o las guías AMA:

ÍNDICE DE BARTHEL		
Comida	10	Independiente. Capaz de comer por sí solo en un tiempo razonable. La comida puede ser cocinada y servida por otra persona
	5	Necesita ayuda para cortar la carne, extender la mantequilla... pero es capaz de comer sólo
	0	Dependiente. Necesita ser alimentado por otra persona
Lavado (Baño)	5	Independiente. Capaz de lavarse entero, de entrar y salir del baño sin ayuda y de hacerlo sin que una persona supervise
	0	Dependiente. Necesita algún tipo de ayuda o supervisión
Vestido	10	Independiente. Capaz de ponerse y quitarse la ropa sin ayuda
	5	Necesita ayuda. Realiza sin ayuda más de la mitad de estas tareas en un tiempo razonable
	0	Dependiente. Necesita ayuda para las mismas
Arreglo	5	Independiente. Realiza todas las actividades personales sin ayuda alguna, los complementos necesarios pueden ser provistos por alguna persona
	0	Dependiente. Necesita alguna ayuda
Deposición	10	Continente. No presenta episodios de incontinencia
	5	Accidente ocasional. Menos de una vez por semana o necesita ayuda para colocar enemas o supositorios.
	0	Incontinente. Más de un episodio semanal

Micción	10	Continente. No presenta episodios. Capaz de utilizar cualquier dispositivo por sí solo (botella, sonda, orinal ...).
	5	Accidente ocasional. Presenta un máximo de un episodio en 24 horas o requiere ayuda para la manipulación de sondas o de otros dispositivos.
	0	Incontinente. Más de un episodio en 24 horas
Retrete	10	Independiente. Entra y sale solo y no necesita ayuda por parte de otra persona
	5	Necesita ayuda. Capaz de manejarse con una pequeña ayuda; es capaz de usar el cuarto de baño. Puede limpiarse solo
	0	Dependiente. Incapaz de acceder a él o de utilizarlo sin ayuda mayor
Transfe- rencia	15	Independiente. No requiere ayuda para sentarse o levantarse de una silla ni para entrar o salir de la cama.
	10	Mínima ayuda. Incluye una supervisión o una pequeña ayuda física.
	5	Gran ayuda. Precisa ayuda de una persona fuerte o entrenada.
	0	Dependiente. Necesita una grúa o el alzamiento por dos personas. Es incapaz de permanecer sentado
Deambulaci3n	15	Independiente. Puede andar 50 metros o su equivalente en casa sin ayuda supervisi3n. Puede utilizar cualquier ayuda mecánica excepto un andador. Si utiliza una prótesis, puede ponérsela y quitársela solo.
	10	Necesita ayuda. Necesita supervisi3n o una pequeña ayuda física por parte de otra persona o utiliza andador.
	5	Independiente en silla de ruedas. No requiere ayuda ni supervisi3n
Subir y bajar escaleras	10	Independiente. Capaz de subir y bajar un piso sin ayuda ni supervisi3n de otra persona.
	5	Necesita ayuda. Necesita ayuda o supervisi3n.
	0	Dependiente. Es incapaz de salvar escalones

La incapacidad funcional en el Índice de Barthel será severa (menos de 45 puntos), grave (entre 45 y 59 puntos), moderada (entre 60 y 80 puntos) o ligera (de 80 a 100 puntos).

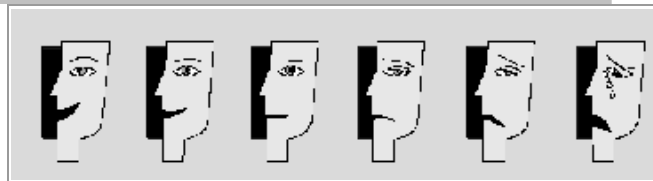
Escala "McGill Pain" de Melzack

Categoría Sensitiva		Categoría Emocional
1. Temporal I 1. A golpes 2. Continuo	3. Como si estirara 4. Como si arrancara 5. Como si desgarrara	16. Tensi3n emocional 1. Fastidioso 2. Preocupante 3. Angustiante 4. Exasperante 5. Que amarga la vida
2. Temporal II 1. Periódico 2. Repetitivo 3. Insistente 4. Interminable	9. Térmicos I 1. Calor 2. Como si quemara 3. Abrasador 4. Como hierro candente	Signos vegetativos 1. Nauseante
3. Localizaci3n I 1. Impreciso 2. Bien delimitado 3. Extenso	10. Térmicos II 1. Frialdad 2. Helado	Miedo 1. Que asusta 2. Temible 3. Aterrador
4. Localizaci3n II 1. Repartido (en una zona) 2. Propagado (a otras partes)	11. Sensibilidad táctil 1. Como si rozara 2. Como un hormigueo 3. Como si arañara 4. Como si raspaba 5. Como un escozor 6. Como un picor	Categoría Evaluativa 1. Débil 2. Soportable 3. Intenso 4. Terriblemente molesto
5. Punci3n 1. Como un pinchazo 2. Como agujas 3. Como un clavo 4. Punzante 5. Perforante	12. Consistencia (Matidez) 1. Pesadez	
6. Incisi3n 1. Como si cortara 2. Como una cuchillada	13. Miscelánea sensorial I 1. Como hinchado 2. Como un peso 3. Como un trato 4. Como espasmos	
7. Constricci3n 1. Como un pellizco 2. Como si apretara 3. Como agarrotado 4. Opresivo 5. Como si exprimiera	14. Miscelánea sensorial III 1. Como latidos 2. Concentrado 3. Como si pasara la corriente 4. Calambrazos	
8. Tracci3n 1. Tirantez 2. Como un tir3n	15. Miscelánea sensorial III 1. Seco 2. Martillazos 3. Agudo 4. Como si fuera a explotar	

Un cuestionario más adaptado a la patología del dolor es el cuestionario “McGill Pain” de Melzack, donde figuran una gran cantidad de palabras que definen un dolor, clasificadas en tres categorías: sensorial, afectiva y evolutiva. De los 78 calificativos con que cuenta se invita al paciente a que elija de cada grupo la palabra que mejor defina su dolor. De ahí se extrae una puntuación que nos clarifica el índice de dolor del paciente.

Otras escalas que son utilizadas son la de Katz y Kellerman que ha transformado el uso de la descripción verbal por una escala analógica o la escala de caras de Wong-Baker.

Escala de Wong-Baker



La **Educación** por parte del fisioterapeuta en el dolor crónico, al igual que el tratamiento, se aborda desde dos frentes:

- Educación para el control del síntoma.
- Educación para el control de la discapacidad.

Respecto al **control del síntoma** la Fisioterapia instruye al paciente en la utilización de medios físicos para disminuir el dolor, como pueden ser la utilización de TENS (aparatos transportables que puede utilizar en casa o incluso en su trabajo con la correcta aplicación de parámetros explicada y supervisada por el fisioterapeuta), utilización también de termoterapia y posturas antiálgicas de reposo, reposo en cama, uso de férulas, colocación correcta de extremidades...

Para un buen **control de la discapacidad** se debe instruir al paciente en el uso de ayudas técnicas para la marcha, el aseo (en unión a la terapia ocupacional); medidas higiénico-posturales en el trabajo, en el descanso, entrenamiento del gesto en el trabajo, deporte o en sus AVDs.

Todas las medidas de educación se deben elaborar y realizar de forma personalizada atendiendo a la patología y demás características del paciente. Uno de los casos más frecuentes en Fisioterapia son los problemas de espalda y para ello se crean “Escuelas de Espalda” que realizan la labor de educación en centros de trabajo, escuela y demás foros donde tenga cabida la educación para la salud.

Fisioterapia en reumatología

Valoración fisioterapéutica y objetivos fisioterápicos. Técnicas y métodos de tratamiento fisioterapéuticos en las patologías más frecuentes.

1. Valoración fisioterapéutica y objetivos fisioterápicos

- Conceptos
- Valoración fisioterapéuticos
- Objetivos fisioterápicos

2. Artropatías inflamatorias

- Tipos de artropatías inflamatorias
- Artritis reumatoide
 - o Clínica
 - o Problemas articulares específicos
 - o Tratamiento fisioterápico

3. Reumatismos degenerativos: artrosis

- Tipos de artrosis
- Clínica y problemas articulares específicos
- Tratamiento

4. Periartritis escápulo-humeral

- Tipos de periartritis escápulo-humeral
- Clínica
- Tratamiento fisioterápico

5. Síndromes dolorosos

- Cervicalgias
- Dorsalgias
- Lumbalgias

NOTA: Ante la dificultad de ubicar determinadas patologías en un único tema (como por ejemplo las lumbalgias), no es de extrañar la repetición de determinados capítulos vistos en temas anteriores o que se tratarán igualmente en temas posteriores a este.

1. VALORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA Y OBJETIVOS FISIOTERÁPICOS

1.1. Conceptos

Distinguimos en fisioterapia reumatológica dos conceptos diferentes:

- Enfermedad reumática: Son un grupo de entidades nosológicas que tienen como denominador común el dolor en la articulación y la inflamación de la misma.
- Reumatismo: Se denomina sí a las artropatías crónicas no inflamatorias y degenerativas, debidas a alteraciones del cartílago, proliferación del tejido subcondral y lesiones sinoviales.

El reumatismo se puede clasificar en agudo o crónico. Sus causas pueden ser mecánicas, metabólicas y hormonales y también influye el factor hereditario. Las manifestaciones clínicas son dolor mecánico, deformación y limitación articular.

La fisioterapia, por lo tanto, tratará de aliviar el dolor, evitar deformaciones y mejorar las limitaciones articulares que se produzcan en estas patologías.

1.2. Valoración fisioterapéutica

Se precisa un conocimiento y comprensión claros de la anatomía y biomecánica. El propósito del examen es lograr un cuadro completo de la incapacidad del paciente y reconocer las estructuras anatómicas involucradas para dirigir el tratamiento.

Realizaremos un **examen subjetivo del dolor** que siente el paciente y como lo describe, ya que es un buen revelador de las condiciones que lo provocan (para más información sobre examen del dolor, remitirse al tema 11 sobre algias crónicas). Así tendremos distintos tipos de dolor:

- Hueso: Dolor profundo que puede irradiarse.
- Ligamentos: Dolor local y profundo.
- Músculo: Dolor sordo y localizado.

Otro **examen objetivo** contendrá los siguientes ítems:

- Observación de la postura
- Balance articular
- Balance muscular
- Pruebas neurológicas:
 - o Alteraciones de la fuerza y sensibilidad
 - o Reflejos osteotendinosos
 - o Temperatura y sudoración
- Palpación de relieves y partes blandas para descubrir contracturas, hipertonía o flaccidez.
- Pruebas funcionales para observar el comportamiento de los distintos segmentos.
- Examen de las articulaciones y los músculos periféricos.

1.3. Objetivos fisioterápicos

- Combatir el dolor y la inflamación.
- Luchar contra la sobrecarga articular.
- Recuperar y/o mantener la movilidad articular.
- Luchar contra las retracciones y evitar las deformidades.
- Mantener y recuperar la fuerza de los músculos periarticulares.
- Enseñar un régimen de vida de economía articular.

2. ARTROPATÍAS INFLAMATORIAS

2.1. Tipos de artropatías inflamatorias

Son numerosas las enfermedades que podemos encontrar entre las artropatías inflamatorias, destacamos las siguientes:

Tipo	Artropatía inflamatoria
Enfermedades del tejido conectivo	Artritis reumatoide
	Artritis reumatoide juvenil
	Lupus eritematoso sistémico
	Dematomiositis-polimiositis
Artritis inducidas por cristales	Gota
	Pseudogota
Artritis infecciosas	Bacteriana
	Vírica
	Por hongos
	Tuberculosa
Artritis seronegativa	Espondilitis anquilopoyética
	Artritis psoriásica
	Enfermedad de Reiter
	Enfermedad inflamatoria intestinal

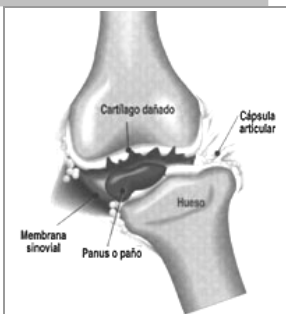
La artritis reumatoide va a ser tomada como modelo para estudiar la afectación articular y el tratamiento fisioterápico común a todas estas enfermedades inflamatorias articulares.

2.2. Artritis reumatoide

También llamada poliartritis crónica progresiva, es una enfermedad sistémica de origen desconocido, cuyo signo característico es la sinovitis persistente de las articulaciones distales, de distribución generalmente simétrica. Aparece entre la cuarta y quinta década de la vida con predominio en mujeres en proporción 3:1. Su **etiología** como decíamos es desconocida pero la existencia del aloantígeno HLA-DR4 en el 70% de los pacientes y la demostración en los mismos de autoanticuerpos frente a ciertas sustancias, sugiere la intervención de procesos genéticos e inmunológicos.

La **evolución** de esta patología es muy variable: en algunos pacientes las manifestaciones son discretas, mientras que en otros la enfermedad progresa rápidamente hacia la incapacidad grave. El 70% de los pacientes siguen un curso crónico, y un 15% de éstos siguen una forma incapacitante grave.

El pannus puede llegar a destruir la articulación



Clínica

Las manifestaciones clínicas de la artritis reumatoides pueden ser articulares, extraarticulares y sistémicas:

- **Manifestaciones articulares:** La reacción inflamatoria sinovial se perpetúa por fenómenos inmunológicos, dando lugar a la formación del tejido de granulación proliferativo y destructivo (pannus). Se extiende a la superficie articular infiltrándola y provocando erosión del cartílago y del hueso, a lo que se añade la afectación de la cápsula, tendones y ligamentos. Todo ello provocará dolor de tipo inflamatorio, movilidad articular limitada, debilidad muscular, deformidad en estados avanzados e incluso anquilosis con restricción

total del movimiento articular. El comienzo es generalmente bilateral, simétrico y poliarticular a nivel de las pequeñas articulaciones de las manos, carpos y pies, aunque puede afectar a cualquier articulación.

- **Manifestaciones extraarticulares:** Aparición de nódulos reumatoideos, linfadenopatías, lesiones oculares, pleuritis, pericarditis y neuropatías.
- **Manifestaciones sistemáticas:** Rigidez matutina, astenia y anorexia, éstos síntomas son proporcionales al grado de inflamación articular.

Problemas articulares específicos

En la mano encontramos:

- Desviación cubital de las articulaciones metacarpofalángicas, pudiendo provocar subluxación o luxación articular con dificultad para realizar la prensión.
- Dedo en cuello de cisne: Hiperextensión interfalángica proximal con flexión interfalángica distal y la metacarpofalángica. Afecta la pinza y prensión, se da sobre todo en el 2º y 3er. Dedo.
- Dedo en ojas o en "boutoniere". Afecta sobre todo al 4º y 5º dedos. Flexión de la interfalángica proximal con hiperextensión de interfalángica distal.
- Dedo en martillo: flexión de la interfalángica distal.
- Pulgar en z: Hiperextensión de la interfalángica, pérdida del movimiento de oposición.
- Pugar aducto: Unido a luxación trapezometacarpiana con el primer metacarpiano hacia arriba y en aducción. Pérdida funcional en pinzas del pulgar con el resto de los dedos y también de la prensión.

En la muñeca:

- Artritis radiocubital inferior: luxación dorsal de la extremidad distal del cúbito, da lugar al signo de tecla de piano.
- Artritis radiocarpiana: Tumefacción en la muñeca asociada a atrofia dorsal de la mano.
- Subluxación o luxación anterior del carpo: debido a afectación capsuloligamentosa radiocarpiana y por desequilibrio muscular a favor de los flexores.
- Anquilosis

También puede encontrarse sinovitis y tendinitis en el hombro y espasmo de la musculatura flexora y aductora de la cadera.

Tratamiento fisioterápico

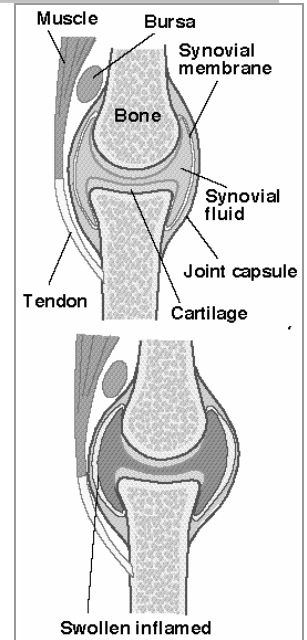
El tratamiento debe ser individualizado y comenzar lo más precozmente posible. En función del estado inflamatorio, se utilizan múltiples medidas terapéuticas encaminadas a conseguir una capacidad funcional que permita al paciente desarrollar con independencia las actividades de la vida diaria y la práctica de su actividad en el mundo laboral.

Encontramos dos grandes apartados: el reposo y la cinesiterapia.

En cuanto al **reposo** es importante que el paciente afecto de artritis reumatoide mantenga un equilibrio entre el reposo y la actividad, a pesar de que las clásicas recomendaciones de alternar breves períodos de reposo durante el día (1 hora de reposo a media mañana y otra a media tarde) son, en muchas ocasiones, incompatibles con la vida laboral del paciente.

El reposo correcto se realizará en cama dura, con una almohada o rodillo bajo en cuello, los brazos en ligera abducción, el antebrazo en semiflexión y pronación, las manos en prolongación con el antebrazo sin inclinaciones radial ni

Articulación sana
Articulación reumática



Manos artríticas



cubital, los dedos en semiflexión y el pulgar en abducción. En los miembros inferiores las caderas se colocan en extensión y ligera rotación externa, las rodillas en extensión y el pie en ángulo recto.

Pueden ser necesarias férulas para ayudar a mantener las posturas y asegurar la inmovilización, favoreciendo la rápida resolución de los fenómenos inflamatorios y previniendo deformidades irreductibles.

La **cinesiterapia** debe ser progresiva y se desarrollará de acuerdo al grado de inflamación articular, a la intensidad de la debilidad muscular y en relación con las alteraciones biomecánicas existentes.

- Movilizaciones que serán pasivas cuando hay debilidad muscular o severa en fase aguda, sino serán activas.
- Isométricos que se pueden emplear también en la fase aguda.
- Estiramientos: Tras aplicar termoterapia (calor en la fase no aguda, como la parafina) para evitar contracturas y mantener la amplitud articular.
- Ayudas técnicas, órtesis y adaptaciones que compensarán las limitaciones del movimiento articular.
- Terapia ocupacional: para desarrollar las actividades de la vida diaria.
- Educación del paciente: tendente a desarrollar normas de protección articular (como evitar posturas deformantes y mantener posturas correctas) y para disminuir el consumo energético (intercalar períodos de reposo durante el día, utilizar ropa adecuada, y desarrollar un buen diseño domiciliario).

3. REUMATISMOS DEGENERATIVOS: ARTROSIS

3.1. Tipos de artrosis

Las artrosis, artropatías crónicas no inflamatorias, se caracterizan por alteraciones del cartilago articular, proliferación del tejido óseo subcondral y lesiones congestivas y fibrosas sinoviales.

Podemos clasificar las artrosis en:

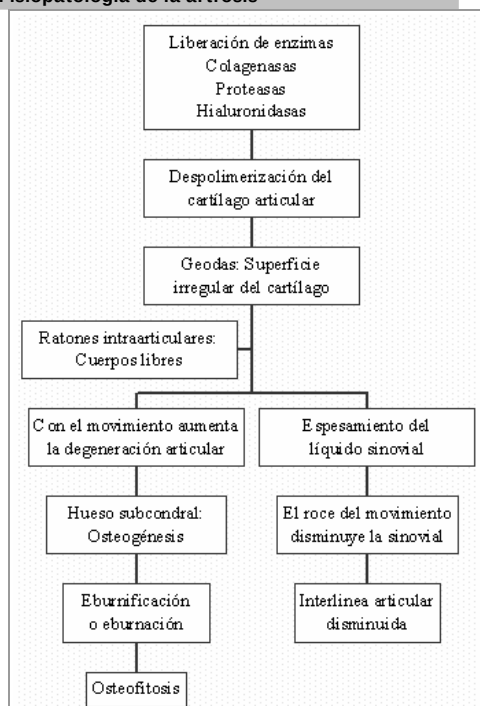
- Primaria:
 - o Artrosis localizada
 - o Artrosis generalizada
 - o Artrosis erosiva
- Secundaria:
 - o Incongruencia mecánica articular
 - o Enfermedades inflamatorias previas
 - o Enfermedades endocrinas
 - o Enfermedades metabólicas
 - o Artropatías neuropáticas
 - o Otras: necrosis avascular, hemartros asociados a enfermedades hemáticas, etc.

Las **causas** locales son mecánicas, es decir, agotamiento articular en el que la presión articular desempeña un papel muy importante. Se citan numerosas causas generales como factores favorables al desarrollo de la artrosis: Edad, herencia, ciertos trastornos metabólicos endocrinos y circulatorios...

3.2. Clínica y problemas articulares específicos

La **sintomatología** es esencialmente dolorosa de tipo mecánico y de formación y limitación articular, con repercusión

Fisiopatología de la artrosis



funcional invalidante. Se produce un reblandecimiento del cartílago que irá desintegrándose con figuración y erosiones y posteriormente un adelgazamiento y denudación completa del mismo. Se producirán alteraciones del hueso subcondral con esclerosis, formación de quistes, proliferación ósea, con formación de osteofitos y sinovitis ocasional.

Los **problemas articulares** específicos de esta patología se encuentran a distintos niveles:

- Hombro: La artrosis de la articulación glenohumeral es posible, pero rara.
- Codo: Secundaria la artrosis generalmente a traumatismos.
- Manos: Pueden aparecer los nódulos de Heberden en interfalángicas distales y nódulos de Bouchard en interfalángicas proximales.
- Columna vertebral: Se suelen formar osteofitos que causan compresión mecánica de la raíz nerviosa, médula y rara vez de los vasos.
- Cadera: Coxartrosis cuyo dolor se localiza en la ingle o cara interna del muslo.
- Rodilla: La gonartrosis es muy frecuente.
- Pie: Se suele afectar la primera articulación metatarsofalángica.

3.3. Tratamiento

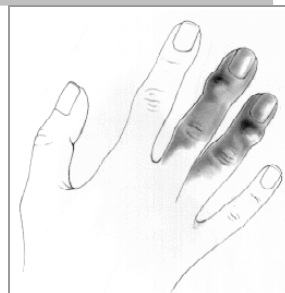
Son fundamentales las medidas de **economía articular**, evitando el ejercicio innecesario en carga, sobre todo en condiciones desfavorables como marchas por terrenos irregulares o trabajos en flexión vertebral. Es importante **evitar la obesidad** y realizar un régimen de vida, al igual que en la artritis, alternando períodos de reposo con períodos de actividad. Se han de **evitar las almohadas** debajo de las rodillas pues favorecen el flexo de cadera y rodilla.

En la cama o en otro modo de descarga se realizan ejercicios simples de máximo recorrido articular, para mantener los movimientos funcionales, así como para favorecer la nutrición del cartílago, que no se consigue por la inmovilización. Puede ser preciso suprimir la carga en articulaciones de apoyo mediante el uso de un bastón contralateral.

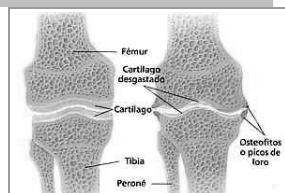
El dolor artrósico puede ser aliviado mediante los **agentes físicos** en bastantes ocasiones: masaje muscular sedante y relajante; termoterapia (parafina en manos), hidroterapia...

Para preservar la función articular contamos con la **cinesiterapia** y con la **terapia ocupacional**.

Nódulos de Heberden



Gonartrosis



4. PERIARTRITIS ESCÁPULO-HUMERAL

4.1. Tipos de periartritis escápulo-humeral

El concepto PEH es poco preciso y no se ajusta a una afección bien determinada, pero en la actualidad se emplea corrientemente y tiene el mérito de agrupar toda una serie de afecciones reumáticas del hombro.

Las dos grandes patologías responsables son la patología capsular y la patología tendinosa. El examen de estos dos grupos patológicos permite distinguir:

- Hombro simple: tendinitis.
- Hombro agudo hiperálgico.
- Hombro pseudoparalítico: Ruptura del manguito rotador.
- Hombro bloqueado: Capsulitis retráctil.
- Hombro mixto: Asociación de una capsulitis y una tendinitis.

Dado que el cuadro clínico será semejante en todos ellos, el tratamiento será generalizado.

4.2. Clínica

Dos grandes conceptos aúnan la clínica de estas patologías del hombro:

- **Anquilosis:** Cuando predomina ésta suele ser un hombro bloqueado. Se debe a capsulitis retráctil, que limita la abducción y ambas rotaciones. Los movimientos de la cintura escapular son normales, por lo que se puede suplir a los movimientos de la escápulo-humeral. El único movimiento que no se puede suplir es el de la rotación de hombro.
- **Dolor:** Si predomina éste suele denominarse hombro doloroso; se debe a una inflamación (de origen reumático o traumático) preferentemente de tendones del infraespinoso y de la porción larga del bíceps.

4.3. Tratamiento fisioterápico

En la **fase aguda** además de tratamiento médico a base de infiltraciones y corticoides, se adoptará posición de reposo.

En la **fase subaguda** se realizará el siguiente tratamiento fisioterapéutico:

- Movilización pasiva progresiva: fijando la escápula con la mano para conseguir verdaderos movimientos escápulo-humerales y evitar así compensaciones.
- Ejercicios activos y pasivos: Los ejercicios pasivos se realizan en las primeras fases, luego después ya ejercicios activos, cuando ha disminuido la rigidez o se ha obtenido movimiento pasivo con más de 45° de abducción; aplicamos ejercicios de Codman y ejercicios de poleoterapia contra resistencia.
- Lucha contra las contracturas: a través de masaje decontracturante, hidroterapia caliente, electroterapia de elección...

El **pronóstico** suele ser bastante bueno, aunque depende bastante de la etiología de la PEH. La recuperación casi siempre es total, y, en algunas ocasiones, puede prolongarse esta evolución hasta 4 meses.

5. SÍNDROMES DOLOROSOS

Los dolores vertebrales, y más concretamente las algias lumbosacras son los problemas más frecuentes dentro de la Fisioterapia y conlleva grandes repercusiones económicas en horas de trabajo, pensiones por invalidez... todo esto unido a la facilidad con que suelen cronificarse hacen que tengamos que tener una atención especial con este tipo de patologías y las estudiemos en este capítulo aparte.

Aproximadamente el 40% de los pacientes con dolor lumbar se recuperan en una semana. Aunque la duración del dolor es imprevisible, se ha estimado la media de una incapacidad por lumbalgia en 2,4 semanas y para una ciática en 3,6 semanas.

5.1. Cervicalgias

Las cervicalgias representan el segundo motivo de consulta por detrás de la lumbalgia, la edad más frecuente es desde los 25 a los 45 años, y se suelen sensibilizar al dolor las vértebras, los ligamentos longitudinales anterior y posterior,

las articulaciones interapofisiarias posteriores, las raíces nerviosas, los ligamentos interespinosos, los músculos y la duramadre.

Las **causas** son de lo más variado:

Causas mecánicas (frecuentes)	Cervicoartrosis: que puede llegar a producir en casos raros una neuralgia cervicobraquial y una mielopatía cervical
	Cervicalgias comunes que son de origen estático y/o mecánico
Causas poco frecuentes	Postraumático: hernia discal, latigazo cervical, fractura
	Inflamatorio: artritis reumatoide, espondilitis anquilosante
	Neoplasias o malformaciones congénitas
Dolores referidos	Enfermedad coronaria
	Migraña
	Hernia hiatal

El **tratamiento de las cervicalgias mecánicas** en la fase aguda es el reposo, uso de collarín blando en posición neutra, analgésicos, relajantes musculares; cuando mejora ligeramente puede añadirse calor local y movilizaciones cervicales suaves.

Ya en la fase subaguda y crónica podemos hacer uso de las tracciones cervicales, seguimos utilizando el calor y las movilizaciones cervicales en las que vamos aumentando el arco de movimiento, añadimos masoterapia más superficial en las primeras sesiones y profundizando progresivamente. También podemos potenciar la musculatura mediante contracciones isométricas cervicales aplicando resistencias en todos los planos de movimiento.

Añadimos finalmente unas medidas higiénicas para su vida habitual como un atril para leer, evitar posiciones en flexión forzada del cuello y movilizaciones activas al acostarse y al levantarse diariamente del descanso nocturno.

Tratamiento cervicalgias

Collarín blando
Reposo
Analgésicos y relajantes
Movilizaciones suaves
Tracciones cervicales
Masoterapia
Isométricos cervicales
Medidas higiénicas

5.2. Dorsalgias

La dorsalgia es el dolor localizado en la espalda, desde la base del cuello hasta la cintura que corresponde, grosso modo, a las doce vértebras dorsales. Son menos frecuentes que las lumbalgias y que las cervicalgias.

Las **causas** más frecuentes de dorsalgias son:

- Dorsalgias benignas: llamadas también funcionales o posturales. Se trata de un dolor interescapular continuo y no irradiado hacia la cintura sino hacia el cuello. Es un dolor bastante frecuente y cuya exploración médica es negativa
- Mal de Pott: U otras espondilitis infecciosas
- Tumores: Mieloma o metástasis, angioma vertebral...
- Espondilitis anquilosante
- Espondiloartrosis
- Hernia discal dorsal: es de todas las hernias, la de aparición más infrecuente.

Para el **tratamiento** de las dorsalgias benignas, que son las que más nos interesan en este tema sobre algias crónicas el tratamiento lo orientaremos en 3 frentes distintos:

- Tratamiento del dolor: Ultrasonidos sobre todo cuando hay contracturas musculares y evitando las apófisis espinosas y los relieves óseos escapulares; Calor local con microondas que nos dará el efecto sedante a la profundidad que deseamos (3-4 cms).

Tratamiento dorsalgias

Tratamiento del dolor
Ultrasonidos
Microonda
Flexib. y potenciación
Ejercicios de Klapp
Ejercicios analíticos
Poleoterapia
Medidas higiénicas

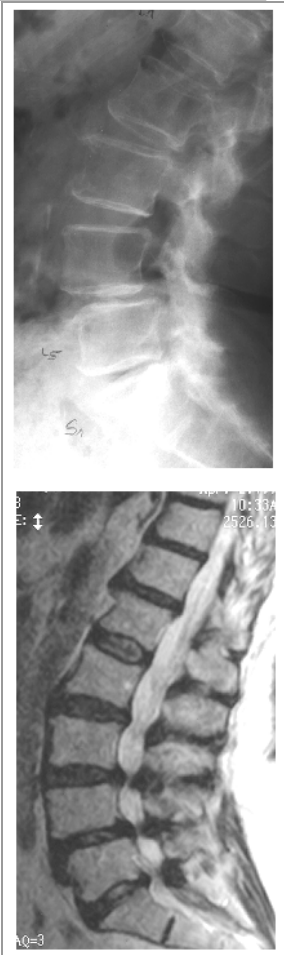
- Flexibilización y potenciación de la columna vertebral: Ejercicios de Klapp o derivados que se realizan a partir de la posición cuadrúpeda y potenciación de la musculatura escapular con poleoterapia o métodos kinesiterápicos analíticos.
- Higiene postural: Evitar cargar demasiado peso con los miembros superiores y evitar las posturas de flexión mantenida de la columna dorsal.

5.3. Lumbalgias

Es la causa más frecuente de dolor raquídeo. El 80% de la población refiere un episodio de dolor lumbar al menos una vez en la vida. Las **causas** que producen lumbalgia son innumerables, aunque las más frecuentes son de origen mecánico:

- El 90% de las causas de dolor lumbar son de origen mecánico: Distensión muscular, hernia del núcleo pulposo, espondilolistesis, lumboartrosis, estenosis espinal, fibrositis, osteitis condensante ileal.
- El 10% restante se produce por:
 - o Enfermedades inflamatorias: espondilitis anquilosante...
 - o Infecciosas: Osteomielitis, discitis...
 - o Tumores: Osteoblastoma, tumor de células gigantes...
 - o Metabólicas: Gota, ocrónosis...
 - o Fracturas

Radiografía y RMN lumbar



El **tratamiento** que abarcaremos en este tema será, como en casos anteriores, el de la lumbalgia de origen mecánico; exceptuaremos en este caso el síndrome de compresión de cola de caballo o afectación neurológica progresiva, que requerirá, lógicamente de tratamiento quirúrgico.

Aparte de estas circunstancias el tratamiento en fase aguda consistirá de antiinflamatorios, actividad física controlada que se iniciará a los pocos días y consiste más específicamente en reposo en cama con flexión de miembros inferiores en decúbito supino y lateral, evitando la sedestación y el decúbito prono durante largos períodos, se permite levantarse únicamente para comer e ir al baño; no se encontrará en reposo durante más de dos semanas, según vaya disminuyendo el dolor se permitirá que camine progresivamente.

Utilizaremos Crioterapia, aunque podemos hacer uso de hielo picado es conveniente una bolsa de criogel de venta en cualquier farmacia o gran superficie por su mejor adaptación a la zona a tratar. El frío ayudará a reducir la contractura, la inflamación, el dolor y el espasmo muscular. Tras las primeras 48 horas podemos hacer uso del calor superficial que aliviará en esta fase el dolor y el espasmo muscular.

En la fase subaguda y crónica, donde ya ha remitido el dolor agudo y tenemos un dolor moderado o leve, aplicaremos:

- Microondas: Penetra, al igual que en el tratamiento de las cervicalgias la profundidad que buscamos.
- Ultrasonidos: Son de mayor profundidad que las microondas y no se utilizan en la fase aguda porque provocaría un aumento de la inflamación. Las dosis oscilarán entre los 2-3 watos por cm², durante 10 minutos y por un período de 2 semanas.
- Ejercicios Williams: Los ejercicios de Williams están diseñados para evitar o disminuir los dolores en la zona lumbar producido por la sobrecarga de las carillas articulares posteriores y por tanto, evitar en lo posible la disminución del agujero de conjunción que conlleva lumbalgias, ciatalgias, etc. Se basa en fortalecer la musculatura abdominal y glútea que en estos casos suele encontrarse atrofiada, y elongar la musculatura paravertebral lumbar (además de isquiotibiales y los flexores de cadera) que se suele encontrar contracturada y retraída. Los ejercicios que se exponen a continuación se realizarán diariamente, comenzando por 10 repeticiones y aumentado en uno cada día,

hasta alcanzar un máximo de 25 repeticiones diarias de cada ejercicio; poniendo especial énfasis en realizar cada ejercicio con una adecuada sincronización respiratoria.

EJERCICIOS DE WILLIAMS	
Decúbito supino	Retroversión pélvica: Borramiento lordosis lumbar. Corrección postural flexionando las rodillas. Ejercicios respiratorios: Insp/Expiraciones. Isométricos abdominales: Empujar la zona lumbar contra el suelo. Potenciación de abdominales. Estiramiento paravertebrales: Llevar las rodillas hacia el abdomen y brazos hacia atrás por arriba de la cabeza. Estiramiento paravertebrales en sentido lateral: Estirar el brazo y flexionar la pierna del mismo lado. Estiramiento de isquiotibiales. Potenciación de glúteos: Levantando las caderas del suelo.
Decúbito prono	Corrección postural: Almohada debajo del abdomen.

- Medidas higiénicas posturales: El paciente debe ser instruido sobre las posturas que relajan la columna lumbar. Se basan principalmente en el control de la lordosis lumbar, mediante la contracción refleja y voluntaria de la musculatura abdominal y la posición de relajación del psoas → En decúbito supino con flexión de caderas y rodillas (Parecidos a los ejercicios de Williams). En cuanto a la posición de sedestación se debe evitar durante períodos prolongados, debiendo apoyarse la columna lumbar sobre el respaldo de la silla. En el caso de vientre prominente es beneficioso utilizar una faja lumbar termoelástica, sobre todo durante el período laboral.
- Manipulación de cargas: Hay que dar unas normas generales como son el disminuir el peso de carga, distribuyéndolas en cargas más pequeñas; disminuir asimismo las distancias de levantamiento de las cargas aumentando la altura en que comienza el levantamiento y reduciendo la altura en que se termina. También es preciso preparar la postura del cuerpo llevando la carga cerca del cuerpo y elevándola con la espalda recta. Los esfuerzos intensos deberán realizarse sin tirones y siempre se debe empujar la carga con todo el cuerpo, en lugar de arrastrarla.

Tratamiento lumbalgias

FASE AGUDA
Antiinflamatorios
Reposo en cama
Evitar sedestación y prono
Frio hasta las 48 horas
Termoterapia después
FASE SUBAGUDA
Microondas
Ultrasonidos
Ejercicios de Williams
Higiene postural
Higiene manipular cargas

1. El Sistema Nervioso Central

- Partes del Sistema Nervioso Central
- Control cortical y cerebeloso del acto motor

2. Valoración y objetivos fisioterapéuticos

- Valoración fisioterapéutica
- Objetivos fisioterapéuticos

3. Grandes síndromes

- Síndrome piramidal
- Síndrome extrapiramidal
- Síndrome cerebeloso: Ataxia
- Síndrome vestibular

4. Enfermedades y lesiones de la médula espinal

- Tetraplejia, paraplejia y paraparesia
 - o Clínica
 - o Niveles de lesión
 - o Tratamiento
- Espina bífida
- Esclerosis en placas
- Esclerosis lateral amiotrófica

5. Lesiones cerebrales

- Hemiplejía
 - o Etiología
 - o Clínica y curso evolutivo
 - o Trastornos asociados
 - o Posiciones y manejo del paciente hemipléjico
 - o Fases de tratamiento
- Parkinson

6. Técnicas fisioterapéuticas

- Método Bobath
- Método Kabat
- Otros métodos

1. EL SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO

1.1. Partes del Sistema Nervioso

El **cerebelo** está conectado con la corteza cerebral, ganglios basales, médula, etc, recibe información de casi todas las áreas y las une para formar un acto motor. El cerebelo secuencía temporalmente la contracción de nuestros músculos, coordina todos ellos para evitar que se contraigan a la vez los agonistas y los antagonistas.

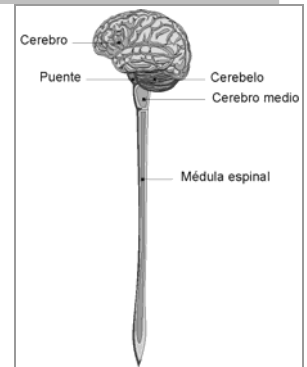
El líquido cefalorraquídeo (LCR) tiene como función principal servir de amortiguación a la nuestro cerebro, que es muy frágil. Se crea en los cuerpos coroides y está en continuo movimiento. Existen una serie de ventrículos donde se almacena.

La corteza cerebral

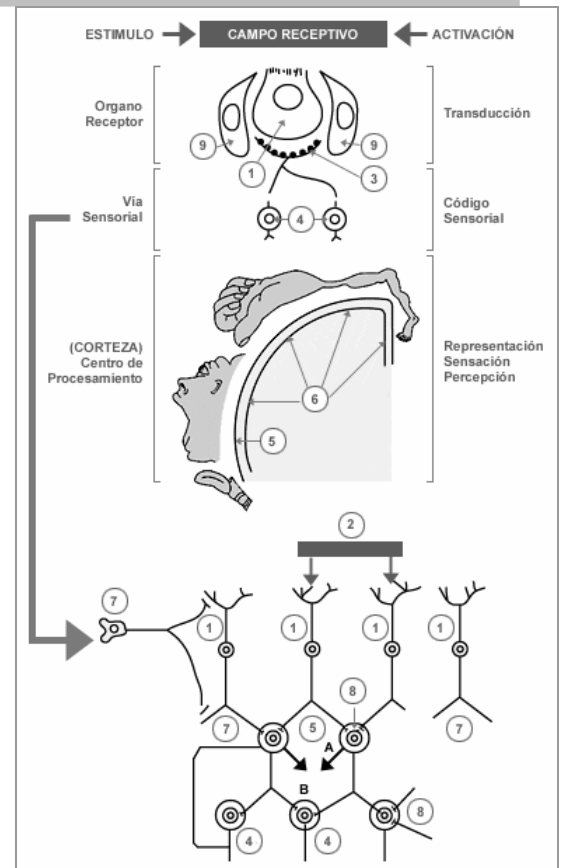
Tiene sustancia gris y blanca; y es en conjunto la zona del encéfalo asociada al proceso de pensamiento. En ella se acumulan todos nuestros recuerdos y es el área responsable de adquirir destrezas musculares. Se encuentra en la superficie del encéfalo con 6 mm. De espesor. Se encuentra a la su vez dividida en diferentes áreas funcionales:

- Área **motora**: Se localiza en la parte posterior del lóbulo frontal, y se divide a la su vez en tres partes: corteza motora (justo delante del surco central), corteza premotora (más anterior) y el área de Broca.
- La corteza motora controla las actividades musculares específicas (movimientos finos y precisos), la corteza premotora tiene como finalidad realizar la coordinación de los movimientos; y finalmente el área de Broca que controla específicamente el habla. El área de Broca se encuentra solo en un hemisferio (el izquierdo en el 95% de los casos).
- Área **somatestésica**: detecta sensaciones de temperatura, tacto dolor y presión. Se encuentra en el lóbulo parietal y tiene dos partes: la primaria y la secundaria.. El área primaria es la parte más anterior, pegada al surco central; su función es recibir señales directamente y reconocer de qué tipo son. El área secundaria recibe señales que han pasado o por el área primaria o por otras; y lo que hace es interpretar muy finamente lo que se recibe como estímulo.
- Área **visual**: ocupa el lóbulo occipital; tiene también dos áreas: la primaria y la secundaria.
- Área **auditiva**: está en el lóbulo temporal. Tiene a la su vez su área primaria y secundaria.
- Área de **Wernicke**: está en la unión del lóbulo temporal, parietal y occipital. Su función es analizar toda la información sensitiva de todas las fuentes. La destrucción de esta área provoca graves dificultades para pensar. Solo se encuentra en uno de los dos hemisferios cerebrales (generalmente el izquierdo).
- Área de **memoria reciente**: parte inferior del lóbulo temporal. Este área de memoria retiene los datos de entre breves minutos y algunos días. Se encuentra en la porción inferior del lóbulo temporal.
- Área **prefrontal**: zona anterior del lóbulo frontal e importante en la elaboración del pensamiento.

Sistema Nervioso Central

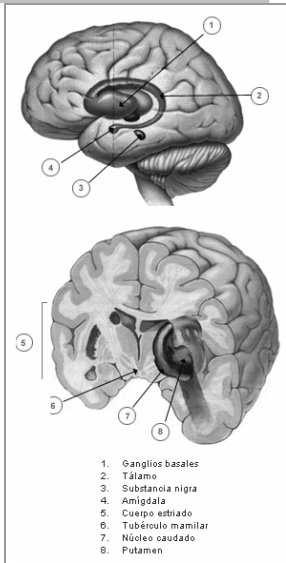


Vías sensitivas



Los ganglios basales

Especialización hemisférica



También llamados núcleos profundos. Están situados en la parte profunda del cerebro. Hay 3 núcleos: el pálido, putámen y caudado; algunos incluyen el claustró y amígdalas. En otras ocasiones se incluye el subtálamo, sustancia negra y rojo del mesencéfalo.

La función de los ganglios basales es controlar los movimientos corporales “groseros”. Son muy importantes porque existen conexiones directas con el resto del encéfalo: corteza, tálamo, mesencéfalo y cerebelo.

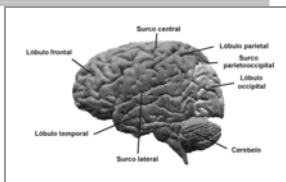
La sustancia blanca

- **Cuerpo calloso:** es sustancia blanca y lleva la radiación óptica.
- **Cápsula interna:** lleva la información desde la corteza cerebral a la médula espinal.

Diencefalo

Está dividido en 4 partes: tálamo, hipotálamo, subtálamo y sistema límbico.

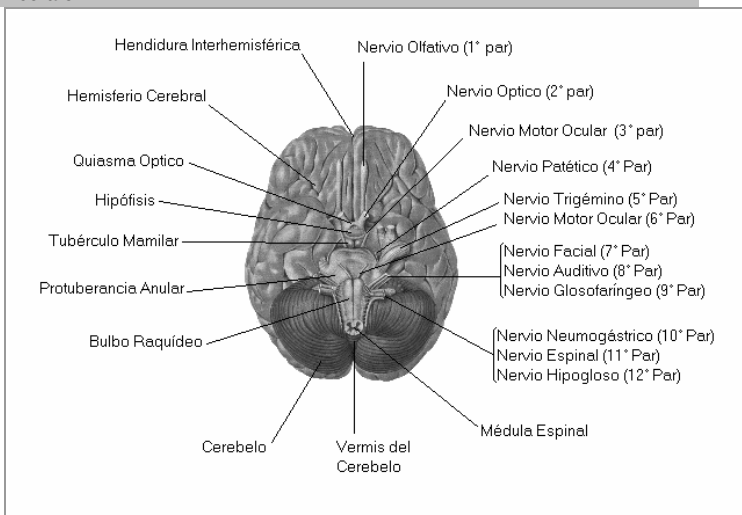
Corteza cerebral



- **Tálamo:** se localiza en el centro del encéfalo y descansa en la parte más superior del mesencéfalo; lo que quiere decir que toda información que llega o sale de nuestro SN hace sinapsis en el tálamo. Además tiene conexiones directas con los ganglios basales y la corteza.
- **Hipotálamo:** el hipotálamo controla casi todo a la través de varios núcleos: preóptico (temperatura), supraóptico (control ADH), mediales (saciedad), laterales (hambre, sed), etc; y además tiene factores liberadores que controlan nuestro sistema endocrino; además estimula también el SN Simpático.
- **Subtálamo**
- **Sistema límbico:** controla nuestras emociones y comportamientos, y encontramos en él el núcleo amigdalino (comportamiento en cada situación social), el hipocampo (interpreta la importancia de las señales sensitivas que recibimos), los cuerpos mamilares (gradúan nuestro bienestar y estado de alerta), septum pellucidum (controla las sensaciones de ira) y la corteza límbica (coordina las sensaciones conscientes y las subconscientes).

El tronco encefálico

Encéfalo



Encontramos en él el mesencéfalo, la protuberancia y el bulbo raquídeo.

- **Mesencéfalo:** Tiene los pedúnculos cerebrales en los que hay a la su vez 3 zonas: el tracto cortico-espinal y cortico-protuberancial que transmiten señales motoras a la espina y a la protuberancia; la sustancia negra que regula el comportamiento grosero (su destrucción da lugar al síndrome de Parkinson) y el tegumento que tiene a la su vez varias partes como son el lemnisco interno (manda señales sensitivas al tálamo) y la formación reticular (controla el grado de actividad de todo el cerebro).

En el tectum hay dos colículos: el superior y el inferior. Se encargan de controlar los

movimientos oculares (incluso los movimientos de tronco frente a la estímulos visuales) y provoca reacciones motoras ante estímulos auditivos.

- **Protuberancia:** es la parte ventral; también existen los tractos cortico-espinales y finaliza el tracto córtico-protuberancial, conectando con los núcleos protuberanciales y de aquí se manda información al cerebelo. En la parte dorsal, denominada tegumento, destaca la existencia de formación reticular con la misma función anterior y además tiene importancia en la regulación de la respiración.
- **Bulbo raquídeo:** existen varias partes características: Pirámides: continúan con el tracto córtico-espinal, donde sufre una decusación cambiando la dirección de la información; Núcleo oliva inferior: transmite información al cerebelo y recibe información de los ganglios basales, corteza y médula espinal; Lemnisco interno: se originan señales sensitivas y también se decusan, para que la estimulación sensitiva también esté cambiada de lado; y Sustancia reticular en la que se encuentran el centro respiratorio y vasomotor.

Principales áreas y núcleos del cerebro	
Elemento	Función
Corteza motora	Actividades musculares finas y precisas
Corteza premotora	Coordinación de movimientos
Área de Brocca	Habla
Area somatestésica	Sensaciones de temperatura, tacto, dolor y presión
Área de Wernicke	Analiza la información sensitiva procedente de otras fuentes
Ganglios basales	Controlan los movimientos corporales groseros
Tálamo	Área de paso de toda la información cerebral
Hipotálamo (Preóptico)	Temperatura
Hipotálamo (Supraóptico)	Control ADH
Hipotálamo (Mediales)	Saciedad
Hipotálamo (Laterales)	Hambre, Sed
Sistema Límbico	Controla las emociones y el comportamiento
Núcleo amigdalino	Controla el comportamiento en cada situación social
Tronco encefálico	Transmite señales sensitivas y motoras y controla ciertas funciones de nuestra economía (tensión, respiración) y sirve de conexión entre la corteza cerebral-cerebelo y cerebelo-médula espinal.
Cerebelo	Secuencia temporalmente las contracciones musculares
Líquido cefalorraquídeo	Amortiguación al cerebro

1.2. Control cortical y cerebeloso del acto motor

Este control generalmente entraña un control voluntario y consciente del movimiento.

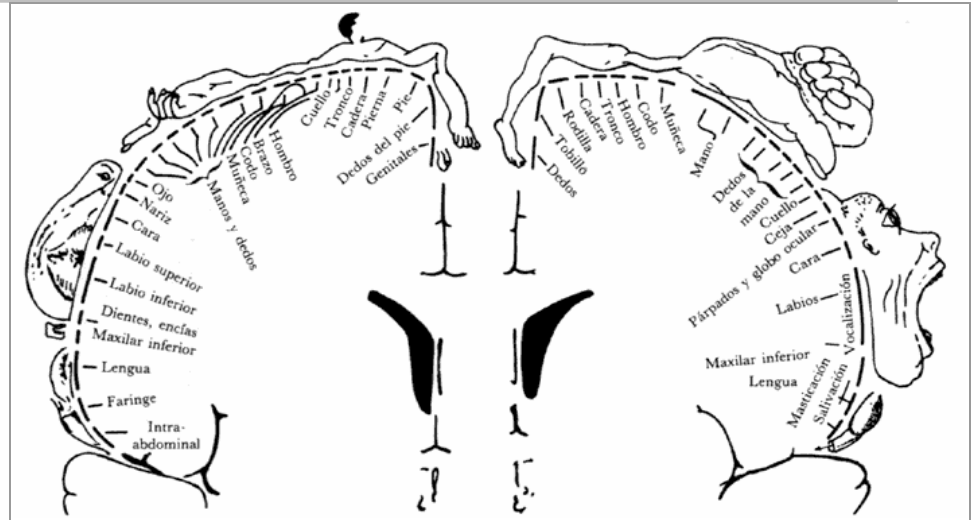
La corteza motora se divide en área primaria y secundaria (o premotora) o en las áreas llamadas 4 de Brodmann y áreas 6 y 8. En el área primaria encontramos células piramidales que por la vía piramidal mandan la información a la médula espinal. En el área motora secundaria hay menos células que envíen información desde esta corteza a la médula, sino que contacta con ganglios basales, cerebelo y corteza primaria.

Así nos encontramos con un sistema formado por cortezas primaria y secundaria, ganglios y cerebelo que funcionan al unísono para generar el acto motor.

En el área motora se encuentra una proyección de todos los músculos del cuerpo. El área primaria hace contracciones puntuales sobre músculos aislados, mientras que a la través del área premotora realizo movimientos más complejos. El área premotora es el área de asociación motora, pues a la través de ella puedo realizar movimientos más complejos. Las conexiones de esta corteza premotora le

permiten cumplir esta función: tiene extensas conexiones neuronales con las áreas sensitivas de asociación del lóbulo parietal, también con el área primaria, con el tálamo, con los ganglios basales y con el cerebelo.

Homúnculo de Penfield o motor



En el área premotora se encuentra el área de Broca (fundamental para el habla), el núcleo del campo de control ocular, el núcleo de rotación de la cabeza y el núcleo de destrezas manuales. La mayoría de la información sale por la vía piramidal, aunque existen otras vías alternativas.

Las fibras aferentes serán las auditivas, sensitiva somática, visión, hemisferio cerebral opuesto, sensitivas somáticas del tálamo, fibras de los ganglios basales y cerebelo que hacen relevo en el tálamo.

En cuanto a las vías de salida la más importante es la anterior mencionada: la piramidal: que nace en la corteza motora primaria el 60%, en el área premotora un 20% y en el área sensitiva el 20% restante.

Además hay otras vías como la cortico-rubro-espinal que sirve como vía de salida accesoria desde la corteza motora hasta la médula espinal. Así personas que tienen dañada su vía piramidal serán capaces de realizar movimientos motores complejos.

La vía extrapiramidal es aquella que contribuye al acto motor pero que no es la vía piramidal.

Las neuronas en la corteza motora se disponen en columnas y en cada una de ellas hay 6 capas de neuronas. Cada fila de neuronas tiene una función diferente. La vía piramidal nace de las 5as neuronas de cada capa. En la segunda y cuarta filas llega la información de la corteza sensitiva; y en la sexta fila se transmite información a las otras regiones de la corteza cerebral.

Existe además un sistema de retroalimentación sensitivo-somática en la corteza motora. Yo realizo una contracción y rápidamente recibo la información de la acción que yo mismo he ordenado.

La función del cerebelo es importante en los movimientos que tienen carácter rápido: correr, escribir a la máquina, etc, y no tan importante en los movimientos más lentos. El cerebelo ayuda a controlar y graduar el acto motor y lo corrige cuando se está realizando (cuando las vías cerebelosas estén dañadas, el sujeto no realizará correctamente los movimientos rápidos).

El cerebelo actúa sobre el movimiento ya generado en otras áreas; es muy importante en el control equilibrio y postural, llegándole información sensorial del estado de las cadenas articulares. En resumen: el cerebelo es capaz de guardar el equilibrio durante la ejecución de movimientos rápidos.

Otra segunda función es la de controlar el acto motor voluntario; cuyo mayor control lo tiene sobre los músculos periféricos. Así, si yo quiero coger un objeto, el cerebelo por sus transmisiones sensitivas mide la distancia que nos queda para llegar a la él y se estimula la musculatura agonista o antagonista para potenciar el movimiento más cerca o más lejos (una lesión cerebelosa suele provocar dismetrías).

Una vez que se ha realizado el movimiento, este se almacena en la memoria y todos los movimientos posteriores que se realicen se basarán o referenciarán en los ya almacenados en la memoria.

Pero ¿Quién inicia el acto motor? Hasta hace poco se pensaba que el movimiento se iniciaba en la corteza motora, pero no es así; se inicia por las áreas de motivación subcorticales que no se sabe bien donde se encuentran. El impulso sensitivo llega a la todos los niveles y entran en el acto motor los ganglios, cerebelo, etc; toda esta información llegará a la corteza motora y saldrá por el tronco cerebral, de ahí a la las motoneuronas y finalmente al músculo.

2. VALORACIÓN Y OBJETIVOS FISIOTERAPÉUTICOS

2.1. Valoración fisioterapéutica

Antes de evaluar al paciente el fisioterapeuta debe estudiar la **historia clínica** y tener conocimiento de todas las **pruebas** que se le han practicado para llegar al diagnóstico final. También será importante saber su historia social a la hora de plantear objetivos y será bueno conocer el apoyo familiar y otros factores como tragedias personales que se deberán tener en cuenta, ya que pueden afectar la emotividad y el comportamiento del paciente.

Tras este estudio, valoraremos los siguientes aspectos:

Impresión general

Nos fijaremos, incluso antes de hablar con el paciente de la figura, actitudes posturales, atrofia muscular, coloración de la piel, signos de mala salud, abandono o desnutrición, aspecto de la piel, uñas y cabello; también mientras realizamos la anamnesis posterior nos fijaremos en el estado mental y la actividad funcional.

Anamnesis

Referida a la enfermedad y a cualquier otro aspecto que nos preocupe en el paciente como su entorno familiar, laboral y social. Durante el interrogatorio no daremos cuenta de si existe una alteración en el lenguaje o audición, así como del estado mental al que hacíamos antes alusión

Evaluación de los mecanismos sensitivos

Audición, vista, sensibilidad cutánea, vibración (se valorará con diapasón), posición articular (ver si el paciente es capaz de reconocer la posición en la que tiene sus articulaciones, por supuesto sin estímulo visual), esquema corporal, problemas preceptuales o estereognosia (habilidad para reconocer objetos mediante el tacto y la manipulación).

Movilidad articular y de tejido blando

Se evaluará el arco de movimiento activo y pasivo.

Valoración fisioterapéutica

Historial clínico y pruebas
Impresión general
Anamnesis
Evaluación de los mecanismos sensitivos
Movilidad articular y de tejido blando
Variaciones en la actividad muscular
Evaluación funcional
Evaluación de la acción muscular voluntaria
Evaluación del habla
Evaluación de la función respiratoria
Pruebas eléctricas

Variaciones en la actividad muscular

Se valorará el estado de flacidez, hipotonía, hipertonía en movimientos pasivos y mediante la palpación.

Evaluación funcional

Evaluablemos la posibilidad de realizar combinaciones de movimiento, el equilibrio en sedestación y bipedestación, la evaluación de la coordinación, suavidad y la precisión en los movimientos

Evaluación de la acción muscular voluntaria

Se realizará el balance muscular puntuado de 0 a 5 tal y como viene descrito en el tema 35 Cinesiología.

Evaluación del habla

Se debe saber si el paciente es capaz de hablar y entender lo que se le dice, sería bueno establecer unos signos de comunicación comunes entre los terapeutas para entender a un paciente que no pueda hablar.

Función respiratoria

Se evaluará la movilidad torácica, la fuerza de los músculos respiratorios...

Pruebas eléctricas

Podemos investigar las curvas intensidad/tiempo para ver el grado de denervación de los músculos. Y conductividad nerviosa: estimulamos directamente un nervio con pulsos de breve duración y estudiamos sus respuestas.

Electromiografía: registramos la actividad eléctrica de grupos musculares.

Las dos primeras pruebas la podemos realizar los fisioterapeutas.

2.2. Objetivos fisioterapéuticos

Las lesiones del cerebro y de la médula espinal no se pueden modificar con ningún tratamiento, pero éstas dan lugar a una serie de síntomas que sí pueden ser aliviados por el tratamiento fisioterapéutico; además podemos establecer compensaciones o reeducaciones neurológicas diversas que intenten integrar al sujeto en su actividad laboral y diaria.

El objetivo principal será restaurar la máxima capacidad funcional del paciente para que pueda conseguir su independencia. Para ello trataremos de:

- Aliviar los síntomas incapacitantes (en especial la espasticidad).
- Adiestrar las funciones que permanecen en el paciente para compensar las funciones perdidas.
- Prevenir contracturas y deformidades.
- Mantener y mejorar la movilidad articular.
- Enseñar al paciente a vivir y a compensar su incapacidad.

3. GRANDES SÍNDROMES**3.1. Síndrome piramidal**

Es uno de los síndromes más importantes en la patología nerviosa, pues se lo encuentra en las afecciones de la médula espinal, del tronco cerebral o del cerebro.

Dado que las funciones de la vía piramidal son la movilidad voluntaria y la regulación del tono y reflejos tendinosos, el síndrome piramidal destaca por:

- Parálisis o paresia.
- Hipertonía y espasticidad.
- Exageración de los reflejos tendinosos (clonus en pie y rótula).

En el **tratamiento** lo que más nos interesa es luchar contra la espasticidad. La espasticidad es una contracción refleja que se opone al movimiento y está muy ligada a la exageración del reflejo miotático. La espasticidad aumenta en bipedestación y sedestación, disminuyendo en los decúbitos.

Dicha **espasticidad** predomina en el pectoral mayor, flexores del codo y dedos y músculos pronadores del miembro superior; mientras que en miembro inferior se da sobre todo en aductores, isquiotibiales y tríceps.

En general, el tratamiento del espástico debe realizarse en una atmósfera de calma, ya que la emotividad del paciente tiende a aumentar esta espasticidad. Utilizaremos las siguientes técnicas:

- Técnicas de facilitación: Kabat y Bobath.
- Movilizaciones: tracciones lentas y prolongadas.
- Crioterapia, hidroterapia y masoterapia.

Otros aspectos del tratamiento son la reeducación muscular y funcional, por supuesto la lucha contra las deformaciones y la lucha contra las **sincinesias** (Capacidad de evocar un movimiento en un grupo muscular distante mediante la actividad propositiva o involuntaria de otro grupo de músculos. Son conocidas las sincinesias de imitación, que consisten en la reproducción en un miembro contralateral de la actividad propositiva que se efectúa con el otro miembro).

3.2. Síndrome extrapiramidal

El sistema extrapiramidal está formado por varias estructuras situadas en los hemisferios cerebrales, en el diencefalo y en el cerebro medio. La realización de desequilibrios controlados, tales como la marcha y la formulación de la actitud postural parecen depender de estas estructuras; intervienen en la producción de movimientos automáticos y asociados (marcha, palabra, escritura), en el control del tono muscular y en el mantenimiento de la postura.

Por ello, las enfermedades del sistema extrapiramidal se van a manifestar por tres clases de síntomas: movimientos involuntarios anormales, alteración del tono muscular y trastornos del equilibrio postural.

Hay 3 grandes síndromes extrapiramidales:

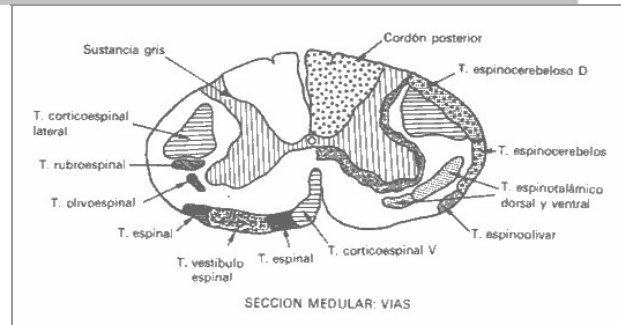
- Parkinson: que estudiaremos posteriormente en otro capítulo.
- Atetosis y distonia.
- Corea y hemibalismo.

La **atetosis** es una variación involuntaria lenta entre las posiciones extremas de flexión y extensión. Aumenta con la fatiga y emoción y disminuye con el reposo y desaparece con el sueño.

Las **distonías** son movimientos involuntarios intermitentes que imponen a segmentos del miembro posiciones extremas. La reeducación de ambas afecciones se basa en la relajación.

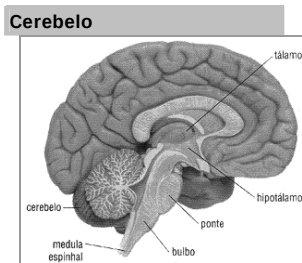
El **movimiento coreico** no coordinado se produce de manera brusca, anárquica e imprevisible. Puede estar acompañado de perturbaciones de la fonación y deglución.

Vías nerviosas



El **hemibalismo** es un movimiento muy brusco, de gran amplitud que se observa sobre todo en la raíz del miembro superior, que es proyectado hacia fuera, con tendencia a la flexión y a enrollarse sobre su eje. En ambas patologías se utilizarán técnicas de relajación, de reeducación psicomotora y neuromuscular activa, que no originen fatiga.

3.3. Síndrome cerebeloso: Ataxia



El cerebelo que ocupa la mayor parte de la fosa posterior es el encargado de regular las informaciones sensitivas aferentes y coordinarlas con los estímulos eferentes motores procedentes del cerebro, lo que permite la realización de movimientos finos y de precisión. Junto con esta coordinación de los movimientos, regula y controla el tono muscular.

La alteración cerebelosa conlleva alteraciones de la estática y de la marcha, alteración de las adaptaciones posturales y también del gesto. Hay que tener en cuenta que la acción del cerebelo es lateralizada, de ahí la frecuencia de síndromes cerebelosos del hemicuerpo o localizados.

- **Alteración de la estática y de la marcha:** El cerebelo se encarga de mantener correctamente la bipedestación, tanto cuando se está quieto como al caminar. Cuando hay un trastorno del cerebelo estos mecanismos reguladores se alteran, dando lugar a la ataxia cerebelosa, que es debida fundamentalmente a la pérdida de armonía entre los músculos agonistas y antagonistas. Los rasgos principales de la marcha cerebelosa es que separa mucho las piernas para aumentar la base de sustentación, coloca los brazos en abducción y se desvía lateralmente.
- **Dismetría:** Traduce la incapacidad de regular correctamente la intensidad y la duración de la actividad muscular en función del fin a realizar. Se manifiesta más durante el gesto voluntario (prueba dedo-nariz), donde el brazo se para antes o bien se pasa y tiene que rectificar.
- **Adiadococinesia:** La alteración del movimiento voluntario es más evidente cuando realiza movimientos alternativos rápidos y rítmicos. El paciente cerebeloso tiene dificultad para realizar estos movimientos.
- **Asinergia:** Es una alteración en la coordinación de los movimientos elementales y el paciente no puede realizar a la vez los distintos movimientos de una actividad motora, como puede ser la marcha.
- **Hipotonía:** Hay una disminución del tono muscular, es decir, de la resistencia que ofrecen los músculos en reposo a la palpación y a la movilización pasiva. Hay un aumento anormal del movimiento articular, con exageración del balanceo de la mano, de los brazos o de la rotación del tronco.
- **Discronometría:** Hay un retraso en la iniciación y terminación de los movimientos.
- **Trastornos del habla y la escritura:** El habla es monótona, sin modulación y lenta. Pero lo más típico es que es un habla entrecortada, con separación de las sílabas, dando lugar a la llamada escandida. La escritura cerebelosa está hecha de letras de gran tamaño, de dimensión desigual, con trazos desmesurados.

El **tratamiento fisioterápico** del paciente cerebeloso suele ser difícil, porque acostumbran a estar asociados otros trastornos neurológicos, especialmente déficits motores. Es posible, sin embargo, mejorar el control motor en algunos pacientes mediante una cuidadosa observación y un tratamiento adaptado a cada caso. El tratamiento se basará en 3 grandes aspectos: tratamiento de la postura y del equilibrio, tratamiento de la ataxia cerebelosa y terapia ocupacional.

- **Tratamiento de la postura y equilibrio:** Utilizamos las reacciones de equilibrio con fines terapéuticos, al provocar un desequilibrio se produce una adaptación muscular que es previsible. Podemos provocar dos tipos distintos de reacciones:

- o Reacciones primarias: Se aplican empujes manuales al paciente sobre un plano estable. Las reacciones de equilibrio dependerán de la dirección y fuerza del empuje.
- o Reacciones secundarias: Se pide al paciente que permanezca estable sobre un plano móvil, para compensar los desplazamientos del plano de apoyo, el paciente adopta espontáneamente posturas compatibles con el equilibrio.
- **Tratamiento de la ataxia cerebelosa:** La ataxia puede ser consecuencia de una alteración cerebelosa, pero también por alteración del laberinto. En cualquier caso se caracteriza porque los gestos del paciente conservan su objetivo pero fallan en su realización, medida en el espacio y en el tiempo: los movimientos son bruscos, con un impulso inicial fuerte y rápido y la parada es tardía. Podemos realizar 3 tipos de ejercicios para intentar remediarlo:
 - o Ejercicios en descarga de miembros: Son ejercicios segmentarios que se realizan en contracción isométrica contra resistencia manual o cargas añadidas. Podemos añadirle dificultades con desplazamientos segmentarios, uni o bilaterales.
 - o Ejercicios en carga en diferentes posiciones: El paciente debe mantener la posición a pesar de la resistencia aplicada por el fisioterapeuta.
 - o Ejercicios funcionales: Ejercicios de marcha colocando pesos en los tobillos hacen aumentar la estabilidad; paralelas con suelo marcado donde desplazarse adelante y atrás, marcha reduciendo la base de sustentación, etc.
- **Terapia ocupacional:** Una vez más nos apoyaremos en esta disciplina para intentar mejorar la coordinación y orientación sobre las adaptaciones precisas para las actividades de la vida diaria del paciente.

3.4. Síndrome vestibular

Es la consecuencia de una lesión del laberinto, nervio vestibular o núcleos y vías vestibulares. Los síntomas son: vértigos con náuseas, vómitos, nistagmo (movimiento involuntario rítmico y conjugado del globo ocular, trastornos del equilibrio, desviación de miembros y cuerpo hacia el lado lesionado, vértigo giratorio, daño en la percepción auditiva, etc.

El tratamiento fisioterápico es sintomático y, por lo tanto exactamente igual al tratamiento de la ataxia; recordemos que ésta también puede ser debida a una alteración en el laberinto, entre otras posibilidades.

4. ENFERMEDADES Y LESIONES DE LA MÉDULA ESPINAL

La importancia de las lesiones medulares se debe a las complicaciones neurológicas. Las causas traumáticas son las más frecuentes. Representan aproximadamente el 70% de las lesiones medulares en el adulto, siendo los accidentes de tráfico la más frecuente, aunque también pueden deberse a caídas, heridas por arma de fuego, arma blanca, zambullida, etc.

Las causas no traumáticas (30% del total) pueden ser producidas por anomalías del desarrollo (espina bífida) o bien por causas adquiridas: infección, vascular, compresión medular, cifoescoliosis grave, tumores, etc.

4.1. Tetraplejia, paraplejia y paraparesia

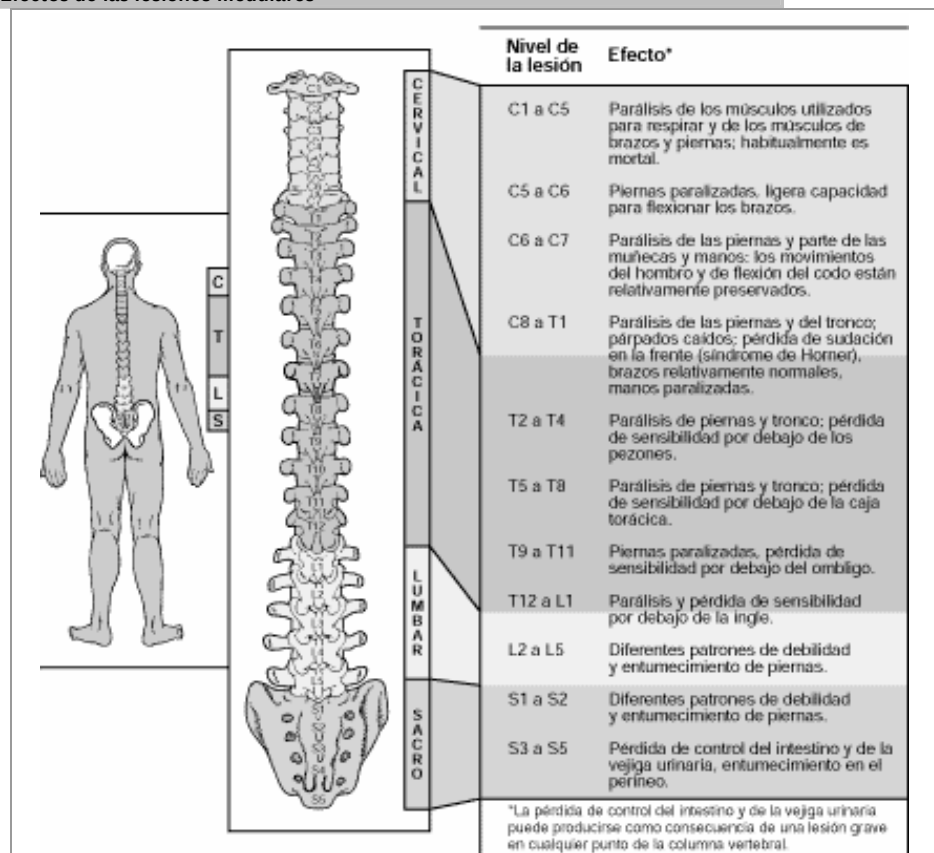
La tetraplejia es la parálisis de las cuatro extremidades debido a una lesión de la médula espinal a nivel cervical; mientras que la paraplejia es la parálisis de las extremidades inferiores y se acompaña también de alteraciones sensitivas y esfinterianas.

Ambas patologías solo se diferencian en el nivel de la lesión y la cantidad de estructuras lesionadas, pero la clínica, etiología y tratamiento es prácticamente el mismo.

Clínicamente pueden ser de instauración rápida o lenta. La primera da lugar al shock medular con parálisis flácida, abolición de la sensibilidad, alteración de las funciones vesical y rectal, impotencia y trastornos tróficos, de la sudoración y la termorregulación. Pasados días o semanas empieza a aparecer la espasticidad con hiperreflexia y pueden aparecer contracturas y retracciones.

En la instauración lenta (causa no traumática) se manifiesta la lesión medular a través de una paresia espástica progresiva, con alteración también de la función vesical y rectal, impotencia, alteraciones vegetativas, alteraciones de la sensibilidad en distinto grado según la localización

Efectos de las lesiones medulares



Nivel de la lesión	Efecto*
C1 a C5	Parálisis de los músculos utilizados para respirar y de los músculos de brazos y piernas; habitualmente es mortal.
C5 a C6	Piernas paralizadas, ligera capacidad para flexionar los brazos.
C6 a C7	Parálisis de las piernas y parte de las muñecas y manos; los movimientos del hombro y de flexión del codo están relativamente preservados.
C8 a T1	Parálisis de las piernas y del tronco; párpados caídos; pérdida de sudación en la frente (síndrome de Horner), brazos relativamente normales, manos paralizadas.
T2 a T4	Parálisis de piernas y tronco; pérdida de sensibilidad por debajo de los pezones.
T5 a T8	Parálisis de piernas y tronco; pérdida de sensibilidad por debajo de la caja torácica.
T9 a T11	Piernas paralizadas, pérdida de sensibilidad por debajo del ombligo.
T12 a L1	Parálisis y pérdida de sensibilidad por debajo de la ingle.
L2 a L5	Diferentes patrones de debilidad y entumecimiento de piernas.
S1 a S2	Diferentes patrones de debilidad y entumecimiento de piernas.
S3 a S5	Pérdida de control del intestino y de la vejiga urinaria, entumecimiento en el perineo.

*La pérdida de control del intestino y de la vejiga urinaria puede producirse como consecuencia de una lesión grave en cualquier punto de la columna vertebral.

Los **niveles de lesión** son fundamentales para conocer la clínica particular:

Nivel de lesión	Características de la lesión
C1-C2-C3	Parálisis de los músculos respiratorios que suele producir la muerte, actualmente la respiración asistida ha mejorado este pronóstico.
C4	Conservar la función del cuello y diafragma: mantienen solo la respiración diafragmática.
C5	A la función del cuello y diafragma se añaden rotadores y abductores del hombro y flexión del codo. EL paciente requiere ayuda para su incorporación, no puede permanecer sentado por sí mismo, ni voltearse.
C6	A la función anterior se añaden extensión radial de la muñeca, función del tríceps y pectoral mayor. El paciente puede sentarse, colabora en el vestuario, realiza traslados de la cama a la silla con una barra colocada sobre la cama y puede propulsar la silla de ruedas.

C7	Se añade buena función del tríceps, flexores y extensores de los dedos. El paciente es independiente en el manejo de la silla de ruedas.
D1	A partir de aquí el afectado puede considerarse parapléjico. Los miembros superiores tienen un funcionamiento normal, carece de la musculatura del tronco para el equilibrio completo al estar sentado. Carece de musculatura intercostal y abdominal para completar la respiración diafragmática. Puede realizar traslados silla-coche.
D6	El paciente mantiene control intercostal superior y de los extensores de la espalda, lo que lleva a un aumento de la reserva espiratoria. Tiene independencia en silla de ruedas. La marcha con ortesis requiere gran demanda energética, por lo que usa silla de ruedas.
D12	Hay total inervación de la musculatura abdominal y torácica. Si bien es posible la marcha por interiores con grandes aparatos de marcha y bastones, debido a la demanda energética es conveniente el uso de silla de ruedas.
L1-L2-L3	Al no existir control de la rodilla (cuádriceps no funcionante) para la marcha, es preciso utilizar aparatos bitutores largos con rodilla bloqueable, que permite al paciente sentarse y flexionar la rodilla, mientras que de pie el sistema o dispositivo de bloqueo impide que la rodilla se flexione, permitiendo la marcha.
L4-L5	Precisan bastones y aparatos cortos que estabilicen los pies e impidan la extensión plantar del pie. Con el uso de bastones se impide el genu recurvatum y la lordosis lumbar.

El **Pronóstico** va a depender de la naturaleza de la lesión y del tipo de lesión: puede ser completa con lo que tiene peor pronóstico y se puede asegurar que es de este tipo cuando el paciente no inicia recuperación alguna en un período de 3 semanas a 2 meses, o incompleta (con más posibilidades de recuperación).

El **tratamiento** será similar cualquiera que sea la etiología de la tetraplejia o paraplejia, una vez tratada la causa específica de la lesión, lo que permite generalizar las pautas terapéuticas, que se pueden dividir en tres fases: encamamiento, sedestación y bipedestación-marcha.

En la **fase de encamamiento** tendremos en cuenta:

- Profilaxis de las escaras: mediante la limpieza de la piel, cambios posturales, colchones especiales...
- Movilización articular: La movilización pasiva de todas las articulaciones se iniciará cuanto antes, llevándola a cabo 2 ó 3 veces al día. En caso de espasticidad no se debe luchar contra ella y se han de prevenir los reflejos de estiramiento.
- Ejercicios para músculos no lesionados: Se realizarán toda clase de ejercicios resistidos, progresivos y simétricos. En miembros superiores pueden utilizarse pesas y circuitos de poleas. En tetrapléjicos pueden utilizarse ayudas técnicas en forma de guantes que se fijan a las muñecas.
- Ejercicios respiratorios: Sesiones cortas mediante ejercicios de inspiración y espiración máximas. Si hay afectación de la musculatura abdominal se realizarán ejercicios de espiración asistida manual.

En la **fase de sedestación** debemos recordar que hay que incorporar al paciente lo antes posible, desde el momento en que la lesión ósea y su estado general lo permitan

- Primeras incorporaciones: Se inician con ejercicios en semidecúbito, lo que facilita la adaptación al ortostatismo y luego sentado en la cama con los pies colgando.
- Instalación en la silla: La silla debe estar adaptada perfectamente para evitar las escaras y el aumento de espasticidad. Hay que intentar que el paciente adquiera la mayor autonomía posible: sentarse y levantarse desde la silla, vestirse, paso de la silla a la cama y viceversa, paso de la silla al inodoro, etc.

Esta **fase de bipedestación-marcha** no es posible en todos los casos. La bipedestación en paralelas o en plano inclinado debe realizarse tan pronto como sea posible por sus efectos beneficiosos. Influyen en el pronóstico de la marcha el nivel y tipo de lesión, el estado de los miembros superiores, la edad, peso y talla. Utilizaremos ayudas según el nivel de la lesión, por debajo de L3 no suele hacer falta, en L4 hace falta algún dispositivo bajo que impida la extensión plantar del pie; en L3 se requieren bitutores largos ya que no hay función de la rodilla; en D12 se requieren bitutores largos y bastones, con lo que solo se realizará en el gimnasio por el elevado gasto energético; finalmente, por encima de D10 es muy difícil la marcha.

Comprende varias fases, el equilibrio en bipedestación y paralelas. Tras ello la marcha en paralelas, ayudado por los miembros superiores siempre adelantados, normalmente marcha pendular. Por último y más difícil, la marcha con bastones cuando ya se ha llegado al dominio completo en paralelas. Tras ello, marcha en terrenos irregulares, pendientes y subir y bajar escaleras.

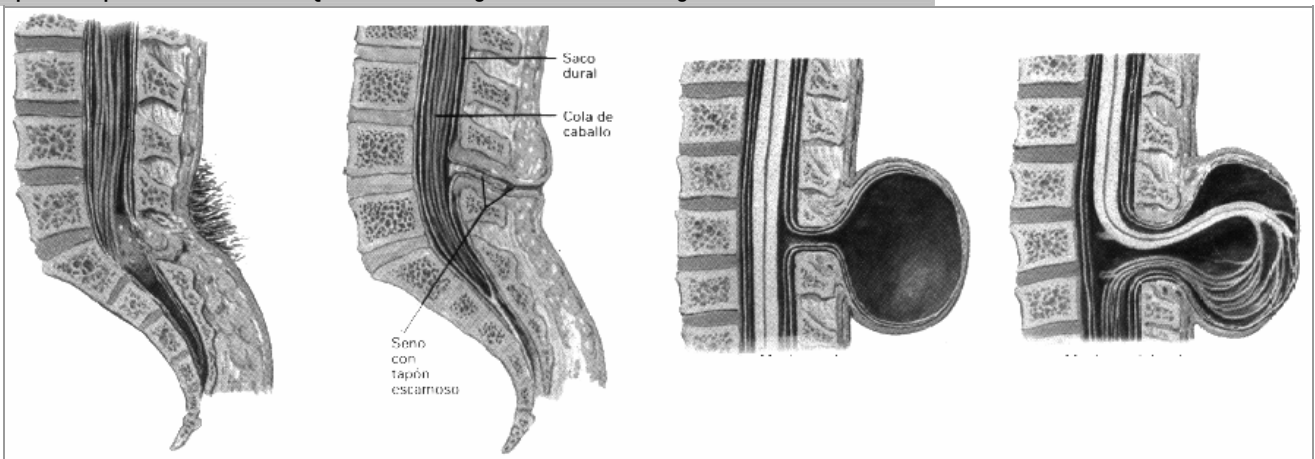
La **terapia ocupacional** es fundamental en todas las fases del tratamiento para obtener el máximo rendimiento funcional, físico y mental del paciente.

4.2. Espina bífida

La espina bífida es una falta congénita de fusión de las estructuras internas de la columna vertebral, que pueden ir desde patologías completamente asintomáticas a formas más graves e incapacitantes. Existen varios tipos de espina bífida:

- **Espina bífida oculta:** La columna vertebral es bífida o hendida, pero la médula es normal e intacta. Puede pasar inadvertida toda la vida y diagnosticarse por casualidad. Este trastorno suele provocar al desarrollarse el niño, un pie cavo por lo que se descubre a menudo en las clínicas de ortopedia infantil.
- **Espina bífida quística:** Es un cierre óseo incompleto del conducto raquídeo con anomalías de la médula espinal; suelen acompañarse de hidrocefalia (cerca del 80% de los casos) y puede a su vez acompañarse de:
 - o **Meningocele:** Un saco o bulto hace protusión a través de la hendidura vertebral; está recubierto de meninges pero carece de tejido medular por lo cual no acarrea parálisis.
 - o **Mielomeningocele:** es más común que la anterior. La médula espinal o la cola de caballo hacen protusión en el saco o se halla en la superficie una herida abierta. Cursa con parálisis flácida total o parcial por debajo del sitio de la malformación, deformidades de la columna, pie equino-varo, luxación de caderas.

Tipos de espina bífida: Oculta / Quística / Meningocele / Mielomeningocele



El tratamiento de la espina bífida dependerá obviamente del tipo y complicaciones que se encuentren, pero por regla general (a excepción de la oculta) se tratará la hidrocefalia quirúrgicamente si es necesario y la fisioterapia será igual a la de la parálisis cerebral infantil, que podemos estudiar en el tema 15 Fisioterapia en el desarrollo psicomotor del niño.

4.3. Esclerosis en placas

La esclerosis múltiple o en placas consiste en un proceso de desmielinización de la sustancia blanca del sistema nervioso central. Es una enfermedad neurológica muy importante por su frecuencia, su cronicidad y por afectar a individuos jóvenes. La enfermedad se inicia más menudo al comienzo de la vida adulta y es más frecuente en mujeres de 20 a 40 años. La incidencia es mayor en Canadá, Norte de EEUU y norte de Europa, con una incidencia de 60 casos por 100.000 habitantes. En las zonas ecuatoriales la incidencia es mínima. Entre estas dos áreas se encuentra España, donde la incidencia es de 6 a 12 casos por 100.000 habitantes.

Los **síntomas** van desde los déficits motores (disestesias, parestesias, espasticidad), hasta las alteraciones visuales (diplopia), pasando por vértigos, nistagmus, ataxia, depresión, crisis espilépticas, etc.

Se desconoce la causa de la esclerosis múltiple: se han propuesto etiologías como virus y la genética. La evolución es impredecible. La mayoría de los casos siguen un curso típico en brotes, pero muchos casos seguirán un curso crónico progresivo. En los pacientes que inician la enfermedad en edad avanzada es corriente que no haya fases de regresión. En conjunto, la enfermedad evoluciona en un espacio de tiempo mucho menor en los enfermos jóvenes, pero en general el 50% de los pacientes se encuentran incapacitados después de 10 años.

El **tratamiento** eficaz para esta patología es desconocido, por ello el objetivo fisioterápico que nos trazamos será el de reeducar y mantener todo el control voluntario disponible, mecanismos posturales y autonomía en cada estadio de la enfermedad en que se encuentre el paciente.

Por ello vamos a diferenciar varios estadios en la enfermedad: Estadio temprano, Signos más acentuados y la última etapa: silla de ruedas:

- **Estadio temprano:** Se suele presentar el paciente con quejas sobre el equilibrio deficiente en las escaleras, pesadez en alguna pierna, y puede o no tener ciertos síntomas oculares o de alteración sensitiva. En este estadio debe aconsejarse al paciente la realización de alguna actividad deportiva "suave" para mejorar su equilibrio, coordinación y una buena administración de su energía corporal. En general, se pretende que el paciente siga con sus actividades diarias sin mayor problema.
- **Signos más acentuados:** Reeducación de la marcha según las secuelas que presente, se intentan mantener las amplitudes articulares y potencia muscular en los principales grupos, que suelen quedar espásticos (el siguiente punto trata más exactamente sobre el tratamiento de la paraparesia espástica, tan típica en la EM).; también hay que mantener el trofismo muscular con ejercicios asistidos y libres, pero nunca resistidos. Toda esta reeducación ha de ser pausada por la gran fatigabilidad con fases de ejercicio y sobre todo de reposo.
- **Silla de ruedas:** Ya en este punto necesitará ayuda además del fisio con los mismos ejercicios anteriores, del logopeda (problemas de habla) y del terapeuta ocupacional, para poder desenvolverse en sus AVD. La fisioterapia sigue encaminada a mantener los grupos musculares y la amplitud articular.

4.4. Esclerosis lateral amiotrófica

También llamada enfermedad de Charcot, es una degeneración del sistema nervioso motor asociando lesiones periféricas (neuronas motoras periféricas y sobre todo células del asta anterior) y lesiones piramidales (cordones laterales = vía corticoespinal). Ataca casi siempre los nervios craneanos y bulbo raquídeo. Afecta generalmente a adultos de aproximadamente 50 años.

La **clínica** se caracteriza por:

- Atrofia muscular rápida: es lateral comenzando por miembros superiores y rápidamente y de manera ascendente se generaliza a todo el cuerpo. Cursa con espasticidad e hiperreflexia. Se va afectando la musculatura del tronco, extremidades inferiores y finalmente trastornos en la musculatura facial, mandíbula, laringe y faringe.
- Parálisis bulbar progresiva: atrofia de la lengua y dificultad en el habla y deglución.
- Atrofia espinal progresiva: atrofia de las manos y del resto del miembro superior. La atrofia del miembro inferior le lleva a pie equino varo.
- La muerte llega entre 1 y 3 años después de diagnosticada la enfermedad, aunque en raras ocasiones se puede aguantar hasta 10 años.

El **tratamiento** médico es poco efectivo y solo se abre la puerta al mantenimiento de sus actividades personales a través de la fisioterapia.

- Fisioterapia respiratoria: sobre todo musculatura diafragmática, posturales de drenaje y claping.
- Paraparesia espástica: tratamiento igual al de la EM.
- Prevención de anquilosis y retracciones articulares, de forma pasiva.

5. LESIONES CEREBRALES

5.1. Hemiplejía

El rasgo característico de la hemiplejía es la pérdida de movimiento voluntario con alteración del tono muscular y la sensibilidad en toda la extensión de uno de los lados del cuerpo, como consecuencia de una lesión cerebral o en los segmentos más altos de la médula espinal, siempre por encima del bulbo y de la decusación de las pirámides.

Cuando la parálisis es parcial, entonces hablamos de hemiparesia.

Etiología

La etiología de esta patología puede ser cualquier proceso que nos produzca una lesión irreversible del tejido nervioso o que plantee problemas en el SNC por encima del bulbo. Se trata de una de las patologías neurológicas más frecuentes, siendo su incidencia de 2 casos por cada 1000 habitantes, aunque de algún modo está enfermedad está declinando debido a los programas de salud y al autocontrol.

Las causas que podemos encontrar son las siguientes:

- Enfermedades vasculares cerebrales: es, con diferencia, la causa más frecuente: trombosis, embolias o hemorragias craneales (vimos en el capítulo anterior como el ACV era la causa más común de hemiplejía).
- Traumatismos craneales: ocupa el segundo lugar en incidencia
- Tumores cerebrales: suelen ser las hemiplejías jóvenes.

- Infecciones: abscesos intracraneales, tuberculosis cerebral, meningitis...
- Enfermedades parasitarias
- Flebitis y tromboflebitis de las venas craneales
- Arteritis cerebral
- Esclerosis en placas
- Causa quirúrgica

Clínica y curso evolutivo

El curso evolutivo presenta 3 estadios principales:

- **Período de encamamiento:** Suele darse en procesos de coma por causa hemorrágica; este período no tiene porqué estar presente en todos los pacientes.
- **Hemiplejía flácida:** Desorganización de los centros reflejos inferiores al ser liberados del control cerebral, y se produce una parálisis motora de un hemicuerpo con hipotonía; existe abolición de todos los reflejos y puede existir parálisis facial central. Este período dura del orden de 4-5 semanas, y es cuando empieza a producirse la hipertonía.
- **Hemiplejía espástica:** los centros inferiores comienzan a recuperar su función y van apareciendo los reflejos. El tono va aumentando progresivamente, apareciendo la espasticidad. La movilidad se realiza con un número elevado de sinergias (movimientos asociados al movimiento principal). La espasticidad la conceptuamos como un movimiento reflejo anómalo frente a un estiramiento.

Superada la fase aguda de la enfermedad, comprobaremos casi siempre que el miembro inferior tiene mejor tendencia a la recuperación que el superior. A los 3 meses, un amplio porcentaje de hemipléjicos comienzan ya la deambulaci3n. El miembro superior, en cambio, es m3s dif3cil de recuperar y va a estar largo tiempo incapacitado para comer, vestirse, etc.; ya que la mano suele quedarse en flexi3n, dificultad para la extensi3n y la pinza.

Respecto a la cl3nica, vamos a dividirla en 4 grupos:

- **Balance locomotor:** Estudiamos aqu3 los l3mites de amplitudes articulares y las retracciones m3sculo-tendinosas que suelen acontecer.
 - o Hombro: es muy frecuente el hombro doloroso por capsulitis y algoneurodistrofia (3ltimo punto de este cap3tulo). Suelen estar limitados la rotaci3n externa, abducci3n y antepulsi3n; con unas retracciones l3gicas en adductores, rotadores internos y pronadores.
 - o Antebrazo: Hiperton3a en pronadores que limitan la supinaci3n, y dan una frecuente e insistente tendencia a la pronaci3n.
 - o Pu3o y mu3eca: Existe hiperton3a de flexores, con clara limitaci3n a la extensi3n de mu3eca y dedos. Adem3s suele haber edema en la mano y mucho dolor.
 - o Cadera: Suele haber rotaci3n externa y flexi3n; que limitan la movilidad y sobre todo la marcha
 - o Rodilla: Existe retracci3n del tr3ceps sural e isquiotibiales que proporcionan un flexo de rodilla y una gran espasticidad en el cu3driceps.
 - o Pie: Muy caracter3stico el pie equino-varo por retracci3n de la aponeurosis plantar y tr3ceps sural. Los dedos se encuentran en garra.
 - o En general, los m3sculos con mayor representaci3n cortical son los que suelen estar m3s afectados y los de m3s dif3cil recuperaci3n; por ejemplo la musculatura fina de la mano.

Articulación	Posición hemipléjica
Hombro	Rotación interna, aproximación, dificultad para la antepulsión
Antebrazo	Pronación y aproximación
Puño y muñeca	Flexión y edema
Mano	Bloqueo en semiextensión
Cadera	Rotación externa y ligera flexión
Rodilla	Ligero flexo y espasticidad en cuádriceps
Pie	Equino-varo, dedos en garra

- **Paraosteoartropatías:** Se trata de calcificaciones periarticulares que aparecen tras 2-4 semanas de coma, apareciendo en el lado hemipléjico; pueden dar lugar a anquilosis y dolor, y por supuesto, no aparece en todos los pacientes hemipléjicos
- **Algias:** puede aparecer por causa de algoneurodistrofia o por osteomas, tendinitis, o por la misma lesión central. Son dolores muy frecuentes que tienden a inmovilizar al paciente.
- **Síndrome algoneurodistrófico:** Suele dar dolores en hombro y mano (acentuados al apoyar), trastornos vasomotores en la mano que aparece tumefacta, edematosa, y caliente; trastornos tróficos, retracciones capsuloligamentosas.

Trastornos asociados

Vamos a encontrar 6 trastornos asociados que dificultan tanto el tratamiento como la recuperación del paciente hemipléjico:

- **Alteración del tono muscular:** ya hemos hablado de ellas anteriormente, pues dijimos que en una primera fase existe hipotonía de ciertos músculos, que tiende a la hipertonía con el paso del tiempo y son los que nos dificultan los movimientos habituales de las articulaciones.
- **Reacciones asociadas,** también llamadas sincinesias: son movimientos asociados a un movimiento voluntario que quiere iniciar el paciente, se convierten en patrones anormales de movimiento estereotipados que inhiben la función.
- **Alteraciones sensitivas:** puede haber alteraciones en el conocimiento de la posición de partes del cuerpo en relación con otras o de su posición en el espacio; la pérdida de estas sensibilidades menoscaba la habilidad del paciente para moverse y equilibrarse normalmente.
- **Pérdida de movimiento selectiva:** A pesar de que muchos pacientes con hemiplejía parecen capaces de mover todas las partes del cuerpo, pueden no poder mover una parte aisladamente sin que otros músculos actúen simultáneamente en un patrón estereotipado de movimientos. Estas sinergias hacen que los músculos que participan en el patrón motriz y la fuerza de sus respuestas sean las mismas independientemente de la demanda. Este patrón primitivo de respuesta es un acto voluntario iniciado cuando el paciente desea realizar una tarea. Por ejemplo, puede ser capaz de empuñar solamente cuando el codo se flexiona y el hombro se aduce; en forma similar, la dorsiflexión del pie solo puede realizarse cuando la cadera y rodilla son flexionadas.
- **Pérdida de reacciones de equilibrio:** normalmente, con cada movimiento la postura debe ser ajustada para mantener el equilibrio, pero con la alteración del tono las reacciones requeridas están deterioradas o ausentes.
- **Comunicación:** si el habla está afectada, es importante entender la deficiencia con la finalidad de modificar las instrucciones y adaptar en forma adecuada el abordaje comunicativo.

Posiciones y manejo del paciente hemipléjico

La instrucción cuidadosa y la incorporación de familiares al tratamiento para su manipulación y movilización son de vital ayuda en la recuperación del paciente.

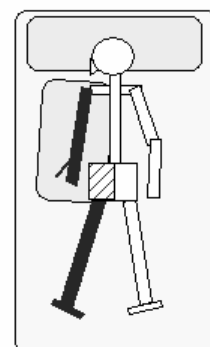
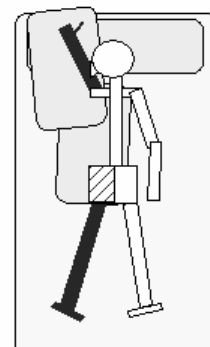
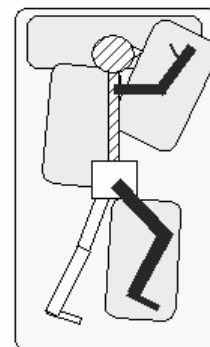
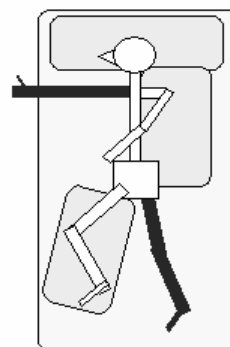
El paciente se beneficia si la posición de su cama en la sala o habitación hace que mire a través de su lado afectado hacia la actividad general o elementos de interés, como pudiera ser la televisión. De la misma forma si la mesita se encuentra del lado afectado, deberá cruzar la línea media para tomar un vaso de agua, pañuelos, etc.

Igualmente, la posición del paciente en la cama es fundamental. Además la cama ha de tener un colchón firme sobre base sólida y la altura debe ser ajustable. Se puede necesitar bajarlo para permitir el traslado fácil y correcto del paciente a una silla. La posición del paciente debe ser modificada frecuentemente para evitar complicaciones respiratorias, escaras por decúbito e incomodidad. Es recomendable darle la vuelta dos o tres veces por hora en los primeros estadios, cuando el paciente está confinado en la cama. Inclusive cuando permanece fuera de la cama durante el día y está más activo, la ubicación correcta durante la noche debe continuar.

Estudiamos a continuación 4 posiciones que el paciente puede tomar correctamente en la cama:

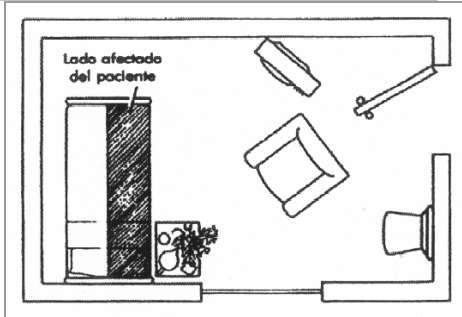
1. Posición yacente sobre el lado afectado
 - La cabeza hacia adelante con el tronco derecho y alineado
 - El hombro inferior está extendido con el antebrazo en supinación
 - La pierna inferior está extendida a nivel de la cadera y ligeramente flexionada en la rodilla.
 - La pierna superior está adelantada sobre una almohada
 - No se debe colocar nada en la mano ni bajo la planta del pie, ya que esto estimularía la actividad refleja.
2. Posición yacente sobre el lado sano
 - Paciente en decúbito lateral total, no intermedio
 - La cabeza está hacia adelante, con el tronco derecho y alineado. Si fuera necesaria, una almohada bajo la cintura elongará adicionalmente el lado afectado
 - El hombro afectado debe estar extendido, con el brazo hacia adelante sobre una almohada
 - La pierna superior está adelantada sobre una almohada (el pie debe estar completamente apoyado en la almohada y no colgar fuera de ésta en inversión)
 - Hay una almohada detrás de la espalda
 - No se debe colocar nada en la mano o bajo la planta del pie
3. Posición supina
 - La cabeza está rotada hacia el lado afectado y flexionada hacia el lado sano
 - El tronco está elongado del lado afectado
 - El hombro afectado está extendido sobre una almohada con el brazo elevado o derecho al costado
 - Se coloca una almohada bajo la cadera para evitar la retracción de la pelvis y la rotación externa de la pierna
 - No se debe colocar nada en la mano o bajo la planta del pie
 - En la posición supina se producirá el máximo incremento en el tono anormal, debido a la influencia de la actividad refleja. Esta posición debe ser evitada siempre que sea posible.

Posiciones del hemipléjico en la cama



Dentro de los primeros días el fisioterapeuta debe reunirse con los familiares del paciente y explicarles sus dificultades y como ellos pueden ayudarlo a superarlas. Al visitar al paciente hemipléjico, los familiares tienden a sentarse del lado no afectado, ya que su cabeza mira más usualmente hacia ese lado y es más fácil fijar su atención. Al contrario, deben sentarse del lado afectado y se les mostrará como girar su cabeza hacia ellos colocando una mano sobre la mejilla y provocando una presión firme y prolongada hasta que su cabeza permanezca rígida. Deben luego esforzarse para atraer su atención, estimulándolo a mirarle y hablarles. Su conversación y su presencia lo incentivarán y lo ayudarán a recuperar su estado de conciencia. Sujetar la mano afectada le proporcionará estimulación sensitiva y le hará tomar conocimiento del miembro. Inicialmente los familiares interesados pueden estimular al paciente ejercitando su brazo en forma autoasistida, luego pueden incentivar otras actividades apropiadas tales como corregir la postura y ayudar en la realización de actividades terapéuticas del cuidado de su persona.

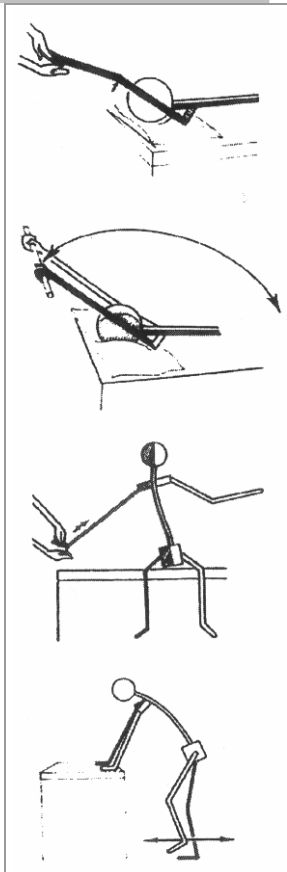
Distribución en la habitación del paciente hemipléjico



Fases de tratamiento

FASES DE TRATAMIENTO DEL PACIENTE HEMIPLÉJICO			
Decúbito	Sedestación	Bipedestación	Marcha
Mov. Miembro superior	Lo antes posible	Desde una silla alta	Apoyo equilibrado en paral.
Mov. Miembro Inferior	Transferencias de brazos	Transferencias de peso	Flexo-extensión rodilla
Mov. Cuello y Tronco	Trasferencias de piernas	Control de la sedestación	Marcha en paralelas
	Control de tronco		Marcha con baston/bastones

Diferentes ejercicios



El tratamiento debe comenzar inmediatamente tras el establecimiento de la hemiplejía. El progreso será más rápido si el paciente es tratado dos o tres veces al día en los primeros estadios, aunque sea solamente 10 minutos cada vez. La habilidad y la tolerancia del paciente están en relación directa con el lugar y gravedad de la lesión y su estado físico previo a la enfermedad más que con el lapso transcurrido desde el incidente; el tratamiento debe progresar de acuerdo con esto.

La mayoría de los pacientes son capaces de sentarse fuera de la cama a los pocos días y es importante para ellos salir de la sala o habitación, así son estimulados también por el cambio de escenario. Afeitarse, maquillarse y vestir las ropas de todos los días ayudan a sobreponerse al sentimiento de invalidez.

Actividades en decúbito:

1. **MOVILIZACIÓN DEL BRAZO:** a pesar de que la mayor parte de los hemipléjicos con parálisis grave no recuperarán nunca el completo uso funcional del brazo afectado, es importante conservarlo completamente móvil. Un brazo envarado y doloroso impide el equilibrio y movimiento en todo el cuerpo, limita el tratamiento e interfiere en la vida cotidiana.

Se realizará movilización pasiva de todas las articulaciones del miembro superior; se hará de forma cotidiana, lenta, suave, analítica y sobre todo, sin reacción de estiramiento. Hay que hacer especial hincapié en el hombro y en las articulaciones metacarpofalángicas. En el hombro hay que prevenir dolores, movilizarlo ampliamente (prevención de anquilosis), especialmente la abducción y la rotación externa; no hay que traccionar el hombro pues lleva a hipertonia y algodistrofia.

También el paciente puede realizar movimientos autoasistidos del miembro superior, entrelazando sus dedos y elevándolos hasta la elevación completa, ayudándose del brazo normal para elevar el hemipléjico.

2. **MOVILIZACIÓN DEL MIEMBRO INFERIOR:** Movilizar la flexión de cadera y rodilla conjuntamente, hacer control de la cadera con el pie sobre la cama, etc.

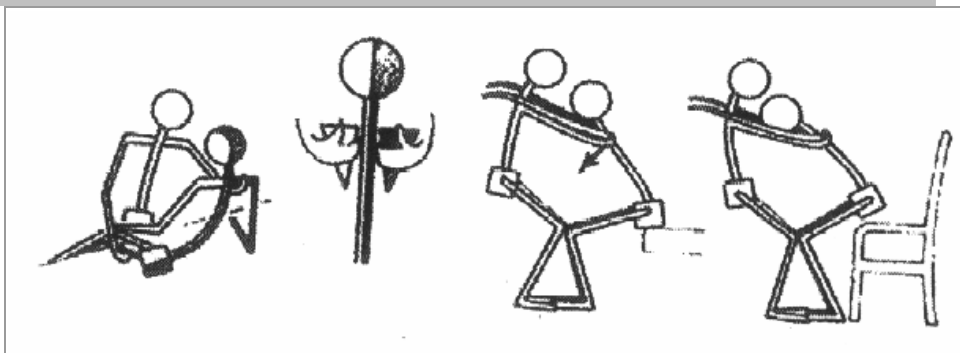
3. **CUELLO Y TRONCO:** es importante movilizar el cuello con ejercicios de Kabat y el control del tronco lo puede hacer el propio paciente a través de ejercicios como el puente, giros, etc.

Actividades en sedestación:

El paciente debe ser movido hacia la posición de sentado tan pronto como fuera posible, inclusive si no está completamente consciente, para estimular cuanto antes las reacciones de equilibrio.

Colocaremos al paciente al borde de la cama y con los pies descalzos planos en el suelo. Al principio el equilibrio de tronco es deficiente por lo que tiende a caer del lado afectado, por lo que tendremos cuidado. Es muy importante que sienta la sensación de peso de su hemicuerpo afecto, por lo que hará transferencias de peso de una pierna a otra; al principio apoyará el brazo sano en la cama lejos del cuerpo por su problema de equilibrio; poco a poco hemos de procurar que vaya aproximando la mano al cuerpo hasta que no necesite de ese apoyo superfluo. Las transferencias de peso también se harán con los miembros superiores

Transferencias



Actividades en bipedestación:

Colocaremos al paciente en una silla de respaldo vertical elevado y el apoyo del cuerpo repartido simétricamente en los dos miembros inferiores, sin forzar el tronco y los pies en ángulo recto. Así iniciaremos el paso a la bipedestación, que será progresivo, tras un buen control de tronco y apoyando los miembros superiores alrededor del cuello del fisio para producir una buena antepulsión de hombros. Se comienza con el pie sano por delante para llevar más apoyo del cuerpo, pero si el paciente lo aguanta se igualarán a la misma altura ambos pies.

Los inconvenientes que nos podemos encontrar son que el cuádriceps esté hipertónico y que el paciente (sobre todo al principio) cargue solo sobre el hemicuerpo sano.

Una vez puesto en pie, se pueden hacer transferencias de peso de un miembro al afectado; pedirle que suba escalones muy bajitos, etc.

Es importante también un buen control de la sedestación, ya desde la posición de pie le pedimos que se siente, controlando su bajada hacia la silla, sin desplomarse sobre ella.

Reeducación de la marcha:

La reeducación de la marcha dependerá de varios factores: algunos autores prefieren empezar la marcha en seguida, quizás sin esperar a una recuperación suficiente de los diferentes grupos musculares que intervienen en la misma, sobre

todo si se trata de pacientes de elevada edad y/o en los que sabemos que su marcha siempre va a ser deficiente y no demasiado funcional.

Se comenzará previo a la marcha un apoyo equilibrado sobre el lado sano y el enfermo, incluso solo sobre el lado enfermo, se hará flexo-extensión de rodillas y cadera en paralelas o espalderas; la marcha se iniciará en las paralelas, luego progresivamente y evitando que utilice en exceso el cuadrado lumbar y controlando muy bien el cuádriceps y la dorsiflexión del tobillo, salimos con bastones, luego se procede a retirar uno de ellos y ya si es posible, el otro.

5.2. Parkinson

Es una afectación del sistema extrapiramidal, formado por el núcleo estriado (caudado y putamen), núcleo pálido, sustancia negra, núcleo subtalámico de Luys, núcleo rojo y la vía extrapiramidal.

En su **clínica** se observa:

- **Temblor:** Por la contracción alterna y rítmica de grupos musculares antagonistas, que aparece en este orden: primero dedos y manos, luego en pie del mismo lado, maxilar inferior, cabeza y tronco. Lo característico de este temblor es que, aunque aparece en reposo, desaparece en el sueño y en los movimientos activos.
- **Rigidez:** existe resistencia a la movilidad articular que puede ser de dos tipos: en rueda dentada (se vence la resistencia por tiempos) o en caño de plomo (se vence la resistencia bruscamente y de una sola vez). Esta rigidez disminuye si el paciente se relaja, aunque aumenta con la concentración mental y con los movimientos activos de otras partes del cuerpo.
- **Bradicinesia e hipocinesia:** El paciente realiza pocos movimientos (hipo) y además muy lentamente (bradi). Los movimientos voluntarios son lentos, de poca amplitud y muy retardados; además los movimientos finos se tornan muy difíciles. Por todo ello el paciente tiene problemas para vestirse, asearse y comer, por lo que la terapia ocupacional juega aquí un papel muy importante.
- **Posturas:** caída de la cabeza y del tronco, pérdida de los reflejos de enderezamiento y equilibrio defectuoso.

La causa de la degeneración de la sustancia negra y del cuerpo estriado es desconocida, pero es un proceso progresivo y con una duración del curso entre el comienzo y la muerte de 10 a 15 años.

El **tratamiento fisioterápico** se basa en suplir las actividades automáticas deficientes y evitar la instauración de deformidades; para lo cual realizaremos masoterapia, hidroterapia, relajación, ejercicios respiratorios, movilizaciones rítmicas y pasivas, ejercicios de control muscular y equilibrio y ejercicios de corrección de la posición y de la marcha.

6. TÉCNICAS FISIOTERAPÉUTICAS

6.1. Método Kabat

El método Kabat o de los movimientos complejos es la más representativa de las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva. Se fundamenta en una serie de principios básicos y utiliza técnicas estimuladoras o relajadoras en función del efecto deseado.

Principios básicos

Los principios básicos en los que se fundamenta el método Kabat son:

- **Movimientos complejos:** Los patrones de movimiento utilizados en este método son globales, en masa, similares a los desarrollados en los actos de la vida diaria. El sentido de los mismos es diagonal y espiroideo, en consonancia con la disposición diagonal y rotatoria de huesos, músculos y articulaciones. Se realizan según 3 dimensiones: Flexión-extensión, abd-adducción y pronosupinación; y se organiza alrededor de una articulación principal o pivot. Cada segmento del cuerpo (cabeza y cuello, tronco superior, tronco inferior y extremidades) tiene dos diagonales de movimiento y cada una consta de dos patrones, antagónicos entre sí. El movimiento se ejecuta desde la mayor amplitud, donde las fibras musculares están elongadas, al máximo acortamiento del recorrido, aprovechando toda la amplitud del movimiento, y desde la parte más distal del segmento a tratar para recibir el mayor número de estímulos propioceptivos facilitadores.
- **Resistencia máxima:** La aplicación de la máxima resistencia manual, base de todas las técnicas de facilitación, es fundamental para conseguir el desarrollo de la resistencia y de la potencia muscular. Facilita los mecanismos de irradiación e inducción sucesiva.
- **Contactos manuales:** La presión manual ejercida sobre la piel que cubre músculos y articulaciones, se utiliza como mecanismo facilitador para orientar sobre la dirección del movimiento y demandar una respuesta motora.
- **Comandos y órdenes:** Las órdenes han de ser claras, sencillas, rítmicas y dinámicas para facilitar el esfuerzo voluntario del paciente por medio de la estimulación verbal, siendo las más usuales “tire”, “empuje” y “sostenga”.
- **Compresión y tracción:** Ambas maniobras estimulan los receptores propioceptivos articulares y favorecen, respectivamente, la estimulación de los reflejos posturales y la amplitud articular.
- **Estiramiento:** La elongación de las fibras musculares, provoca por mecanismo reflejo, un incremento de la contracción muscular. El movimiento impreso para obtener el reflejo de estiramiento debe ser breve y sincrónico con el esfuerzo voluntario del paciente.
- **Sincronismo normal:** Es la secuencia de la contracción muscular en la realización de un movimiento coordinado. En el desarrollo morfogénico normal, el control proximal se adquiere antes que el distal, pero la secuencia se efectúa en sentido contrario al existir a nivel distal mayor recepción de estímulos motores.
- **Refuerzo:** En un patrón cinético, los componentes musculares se refuerzan entre sí y particularmente los débiles, a expensas de los fuertes al aplicar una resistencia máxima, por el mecanismo de irradiación. Los diversos patrones de los distintos segmentos corporales pueden combinarse para reforzarse entre ellos.

Patrones cinéticos

Son movimientos integrados que tienen un carácter global y se realizan en diagonal y espiral, es decir, con componentes de rotación, produciendo de forma muy exacta los movimientos que se realizan en las actividades de la vida diaria y en los movimientos de los deportes.

En las diagonales, configuradas en forma de “X” existen en cada una de ellas dos patrones antagonistas uno del otro, y constan de flexión o extensión, abd o adducción, y rotación interna o externa. Con la excepción de los patrones de cabeza, cuello y tronco donde solamente se combinan momentos de flexión o extensión con rotación derecha o izquierda.

En la extremidad superior la flexión va ligada siempre a la rotación externa, siendo variable interna, como también lo es la abducción o la aducción. Respecto a la extremidad inferior, la abducción va unida siempre a la rotación interna, mientras que la aducción a la rotación externa, siendo variable la flexión o extensión. En los miembros superiores e inferiores existen pivotes proximales (hombro y cadera), pivotes intermedios (codo y rodillas) y pivotes distales (muñeca y tobillo).

Existen dos tipos de patrones cinéticos:

- **Patrones cinéticos Base:** En cada diagonal de los miembros superiores e inferiores, no se genera movimiento en las articulaciones pivote intermedias: codo y rodilla.
- **Patrones quebrados o mixtos:** Son aquellos en los que intervienen las articulaciones o pivotes intermedios, codo o rodilla. Lo que permite partir de la posición de extensión y finalizar el recorrido de la deflexión o viceversa. Son adecuados para dar énfasis a los pivotes intermedios y distales.

Pasamos a ver algunos ejemplos:

Cabeza y cuello

Los dos patrones de una diagonal (hay dos diagonales principales) son: flexión con rotación hacia la derecha y extensión con rotación hacia la izquierda.

En la flexión con rotación hacia la derecha el patrón agonista es la extensión con rotación a la izquierda. En el movimiento la cabeza hace rotación hacia la derecha. Se indica al paciente “gire la cabeza”. Maxilar inferior se deprime, flexión de los cóndilos occipitales sobre el atlas. Se dice al paciente “Baje la barbilla” para continuar con el movimiento de flexión y rotación del resto de vértebras cervicales, hasta llevar el mentón hacia la clavícula derecha. Tras la orden verbal “tire” hay rotación de la cabeza.

A esta diagonal le sigue la antagonista.

Miembro superior

En los patrones de los miembros superiores, hay que tener en cuenta los componentes articulares que van asociados. Cuando hay flexión de hombros siempre se acompañan de rotación externa del brazo con supinación del antebrazo y desviación radial de la muñeca. Por el contrario, en los patrones de extensión de hombro se acompañan de rotación interna, de pronación del antebrazo y desviación cubital de la muñeca. Conviene recordar también que los patrones base se realizan con el codo en extensión. En una diagonal existen dos patrones: flexión, aducción, rotación externa; y extensión, abducción y rotación interna; mientras que en la otra son los de flexión, abducción, rotación externa; y extensión, aducción, rotación interna.

En el patrón de flexión, aducción y rotación externa, el pulgar y los demás dedos se flexionan, la muñeca se desvía hacia el lado radial y se flexiona, supinación del antebrazo, se flexiona el hombro, se aduce y hace rotación externa; todo ello con la orden verbal “tire”.

Miembro inferior

Ciertos componentes articulares están siempre asociados. Así los patrones con abducción de la cadera se acompañan siempre de una rotación interna de la misma y de eversión del tobillo; por el contrario, la aducción de la cadera conlleva una rotación externa y de inversión del tobillo. Los patrones objetos de estudio en una diagonal son: flexión, aducción, rotación externa; y extensión, abducción y rotación interna.

En el patrón de flexión, aducción y rotación externa, los dedos se extienden, el pie y tobillo se dorsiflexionan con inversión, la cadera se flexiona y aduce rotando hacia fuera.

Técnicas específicas

Con frecuencia estas técnicas se emplean de manera combinada, debiendo ser seleccionadas según el tipo de lesión. Pueden ser de dos tipos: de refuerzo y potenciación, o de relajación o estiramiento:

- **Refuerzo y potenciación:**

- o **Contracciones repetidas:** Se trata de repetir los mismos movimientos o patrón. La resistencia será la máxima que el paciente pueda soportar; se puede añadir el estiramiento y se realiza de dos maneras: por repetición del reflejo de estiramiento o por contracciones alternantes isométricas-isotónicas. En esta última, al final del recorrido isotónico se pide una contracción isométrica. Estas contracciones repetidas no están indicadas en postoperados recientes y los ortopédicos agudos.
- o **Inversión lenta:** El paciente realiza un patrón contra resistencia máxima seguido inmediatamente del patrón antagonista. El cambio debe realizarse con rapidez.
- o **Inversión lenta y sostén:** Lo mismo que el anterior, pero se añade una contracción isométrica al final de cada amplitud de movimiento.
- o **Estabilización rítmica:** Se emplea una fuerte contracción isométrica del patrón agonista, seguido de una contracción isométrica del antagonista.

- **Relajación o estiramiento:** Estas técnicas facilitan la movilidad. Encontramos:

- o **Sostener-relajar:** Se aplica en pacientes que presentan una importante limitación de la amplitud articular. No provoca dolor. Se coloca el segmento en la máxima amplitud articular y se pide una contracción isométrica, sin permitir el movimiento. Después se relaja y se intenta ganar amplitud articular.
- o **Contraer-relajar:** Igual que la precedente, pero se permite el movimiento de rotación, puede hacerse en puntos sucesivos del recorrido.
- o **Inversión lenta, sostén y relajación:** El objetivo es estimular al agonista después de relajar el antagonista. El paciente realiza el patrón hasta el límite de la movilidad articular. Seguidamente se provoca una contracción isométrica de los antagonistas, y se mantiene si es posible 30 segundos. A continuación, relajación progresiva, seguida de contracción isotónica del patrón agonista.
- o **Iniciación o técnica rítmica:** Está reservada para pacientes que sufren alteraciones extrapiramidales, como rigidez o temblor. Tiene el propósito de promover la habilidad para iniciar el movimiento y aumentar la rapidez del mismo. Primero se ejecutarán los patrones de forma pasiva, por tanto, esta técnica estará contraindicada donde no se puedan realizar movilizaciones pasivas.

Indicaciones

Teniendo en cuenta que los objetivos de las técnicas de FNP son el reforzamiento muscular, el aumento de la estabilidad y de la amplitud articular, el restablecimiento de la coordinación, el reentrenamiento del equilibrio y la relajación muscular, su uso puede estar indicado a diferentes niveles: neuropatías periféricas, patología del sistema nervioso central, traumatología, reumatología, ortopedia, patología cardio-respiratoria, geriatría y medicina deportiva.

En función del tipo de lesión y el efecto deseado, se hará la elección de la técnica a utilizar, teniendo además presente la edad del paciente, el estado físico y psíquico y la tolerancia al esfuerzo.

6.2. Método Bobath

Principios básicos del tratamiento

Debe enseñársele al paciente la sensación de movimiento, no los movimientos en sí mismos. La sensación normal de movimiento le permitirá realizar movimientos normales; o sea consiste en enseñar a los pacientes el control de los movimientos en una secuencia correcta para evitar posteriores deformidades. Para ello lo primero sería controlar el tono muscular para dejarlo en la gradación adecuada. El intentar normalizar el tono muscular (inhibir hipertonía, espasticidad) se realiza a través de las Posiciones Inhibitorias de los Reflejos (PIR).

Mediante estas PIR se inhiben los reflejos tónico-posturales que son anómalos y permiten detener centralmente la hipertonía, dando lugar a períodos breves de hipotonía, estos períodos con el tiempo van siendo cada vez más amplios. Durante estos períodos de tonicidad normal se van a establecer nuevos esquemas propioceptivos también normales a través de los ejercicios de facilitación. Los Bobath rompen la actividad refleja anormal por medio de una técnica especial de manipulaciones: estudian y analizan la posturas típicas del paciente y lo colocan en la antítesis a estas: en lugar de flexión, extensión, en vez de prono, supinación... Estas PIR no deben ser solo posturas estáticas, sino etapas del movimiento que el niño todavía no sabe ejecutar.

El **Método Bobath** se basa en la **plasticidad**: lo explicaremos a continuación. No se conoce exactamente el número de células en el cerebro, pero sí que es un número dijo. Tras el nacimiento el número de conexiones e interacciones aumenta y se refuerzan las conexiones con cada una de las acciones que el cerebro aprende; a esta capacidad de modelar el cerebro a través del aprendizaje se le denomina plasticidad. No podemos recuperar las neuronas muertas, pero sí reconstruir nuevas vías de conexión, y la plasticidad dependerá de la cantidad y calidad de estímulos que reciba el paciente.

Posturas inhibidoras de reflejos patológicos

Intentan inhibir los reflejos anormales responsables de la hipertonía por medio de unas posiciones especiales que reduzcan e incluso anulen dichas posturas; anulan las reacciones tónicas que dificultan la coordinación; así a partir de ellas se procura el movimiento activo o asistido sin desencadenar los patrones de flexión o extensión. Se llevan a cabo sobre una camilla o un balón gigante de 1 metro de diámetro que sirve de soporte inestable.

Una vez realizadas estas P.I.R. se agregan al tratamiento ejercicios que parten de estas posiciones iniciales como pueden ser la flexión de rodillas y caderas, elevación de tronco, abducción de miembros inferiores, etc.

6.3. Otros métodos

- **Método Brunnstrom**: o modelo del movimiento sinérgico, utiliza inicialmente las respuestas reflejas para producir movimiento y después ejercita el control voluntario de las mismas.
- **Método Vojta**: Su característica más importante es facilitar el reflejo de arrastre para los distintos segmentos corporales como respuesta activa a estímulos sensoriales de presión, tacto, estiramiento y actividad muscular contra resistencia.

Fisioterapia en neurología del Sistema Nervioso Periférico

Valoración fisioterapéutica y objetivos fisioterápicos. Técnicas y métodos de tratamiento fisioterapéuticos en las patologías más frecuentes: poliomielitis anterior aguda, lesiones del plexo braquial y miembro inferior, parálisis periféricas tronculares.

1. El Sistema Nervioso Periférico

2. Valoración y objetivos fisioterapéuticos

- Valoración fisioterapéutica
- Objetivos fisioterapéuticos

3. Síndrome de Guillain-Barré

- Patología y clínica
- Tratamiento fisioterápico

4. Poliomielitis anterior aguda

- Patología y clínica
- Tratamiento fisioterápico

5. Tratamiento fisioterápico en las mononeuropatías

- Patología y clínica
- Tratamiento fisioterápico

6. Mononeuropatías del plexo braquial

- El plexo braquial
- Nervio cubital
- Nervio mediano
- Nervio radial
- Nervio musculocutáneo
- Nervio circunflejo

7. Mononeuropatías del plexo lumbosacro

- El plexo lumbosacro
- Nervio femorocutáneo
- Nervio crural
- Nervio ciático
- Nervio ciático poplíteo externo
- Nervio ciático poplíteo interno

1. EL SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO

Es importante conocer el tejido nervioso para entender las consecuencias de las lesiones y poder aplicar un tratamiento adecuado.

La **neurona** es la unidad funcional del nervio periférico, los axones son los elementos conductores de los nervios periféricos. Una fibra nerviosa está formada por el axón, y la capa de células de Schwann, que se van estrechando en los nódulos de Ranvier. Estas fibras pueden ser mielínicas o amielínicas. Éstas últimas transmiten el dolor y la sensación de temperatura; mientras que las mielínicas conducen impulsos hacia los músculos esqueléticos y también recogen estímulos desde los receptores situados en la piel, músculos y articulaciones. Las fibras mielínicas, por el hecho de tener mielina tienen una velocidad de conducción más elevada.

Desde el punto de vista funcional hay tres tipos de fibras:

- **Motoras:** Cuyo cuerpo celular de la neurona está situado en el asta anterior de la médula.
- **Sensitivas:** Situado en el ganglio raquídeo.
- **Vegetativas:** situadas en un ganglio de la cadena simpática.

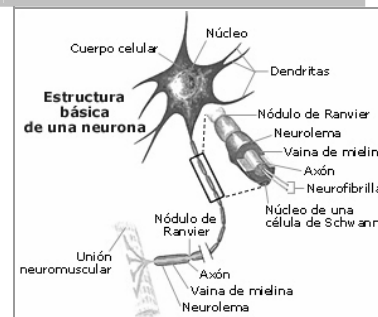
Cuando se produce la **sección de un nervio periférico**, los axones distales mueren, degenerándose los receptores sensoriales, la placa terminal y la fibra muscular esquelética. La mayoría de las estructuras pueden estar sin inervación durante un año, después de ese tiempo es difícil que la recuperación axonal tenga éxito. Se pierde el control autónomo y propiceptivo que da lugar a piel atrófica, pérdida de vello y papilas, pobre respuesta a la temperatura y pérdida de grasa subcutánea.

La arquitectura del nervio nunca llega a la normalidad después de una sección, aunque algunas fibras nuevas se mielinizan, no consiguen las conexiones funcionales con los órganos terminales, motores o sensitivos. El nervio regenera a una velocidad de 1mm por día.

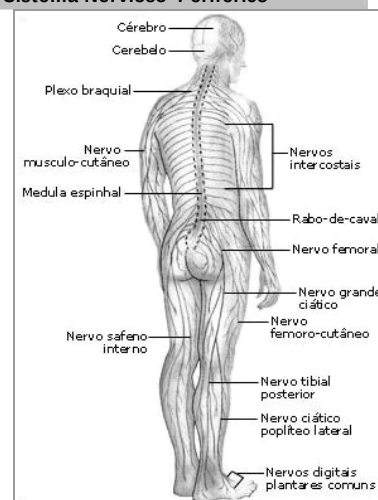
El nervio periférico puede verse dañado por causas traumáticas, infecciosas o metabólicas, **clasificándose las lesiones** en:

- **Neuroapraxia:** Parálisis transitoria con conservación de la sensibilidad. Es un bloqueo de la conducción nerviosa.
- **Axonotmesis:** Rotura de los axones con degeneración pero está conservado el tejido conectivo de soporte.
- **Neurotmesis:** Interrupción completa de axón y vainas. No hay recuperación espontánea.

Neurona motora



Sistema Nervioso Periférico



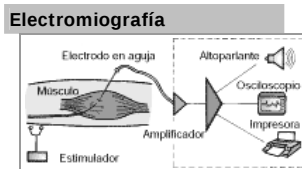
2. VALORACIÓN Y OBJETIVOS FISIOTERAPÉUTICOS

2.1. Valoración fisioterapéutica

Se deben realizar 5 aspectos distintos:

- **Valoración Motora:** En la que además tendremos en cuenta:
 - o **Actitud:** Se observará la actitud que provoca la parálisis en los miembros afectados (como por ejemplo la del nervio cubital que origina la mano en garra).
 - o **Potencia muscular:** Se valorará explorando los movimientos realizados por cada músculo individualmente.

- o Reflejos músculo-tendinosos: Estarán ausentes los que dependen del músculo paralizado.
- o Músculo paralizado: Que se caracterizará por atrofia lenta y progresiva, tono muscular abolido y no dolor a la compresión.
- **Valoración sensitiva:** Estudio y determinación del área de anestesia y analgesia y será característica de cada nervio periférico.
- **Valoración autonómica:** Es el estudio de las funciones vasomotoras, pilomotoras y sudomotoras de los nervios periféricos. En la zona autónoma se suele producir pérdida de sudoración, de respuesta pilomotoras y parálisis vasomotora.
- **Regeneración nerviosa:** Se percute el curso del nervio dañado de distal a proximal hasta que el paciente siente un calambre o corriente irradiada. Si ese punto es distal al nivel de la lesión, es señal de regeneración.
- **Exploración electromiográfica:** Ayudará a conocer la reinervación muscular.



2.2. Objetivos fisioterápicos

Serán varios:

- **Objetivos Generales:**
 - o Aliviar el dolor.
 - o Estimular la circulación para disminuir la incidencia de trastornos tróficos.
 - o Readaptación funcional para actividades de la vida diaria y laborales.
- **Objetivos articulares:**
 - o Mantener la movilidad articular para prevenir rigideces y anquilosis.
 - o Prevenir y corregir deformaciones articulares mediante posiciones funcionales, movilizaciones pasivas y posiciones progresivas de corrección.
- **Objetivos musculares:**
 - o Proteger los músculos paralizados y la piel anestesiada de lesiones.
 - o Protegerlos asimismo de distensiones o acortamientos que se producen por fuerzas sin oposición, presiones y tensiones que pueden actuar desde fuera.
 - o Mantener el tropismo en músculos dañados mediante el masaje, aplicación de calor y corrientes excitomotoras.
 - o Facilitar el inicio de la contracción muscular, recuperar progresivamente la fuerza muscular de los afectados y adiestrar los músculos que puedan sustituirlos.

3. SÍNDROME DE GUILLAIN-BARRÉ

También llamada de Guillen-Barré-Landry, aunque su nombre oficial es parálisis motora ascendente aguda. Es un síndrome que afecta a ambos sexos a cualquier edad con un máximo entre los 20 y 50 años, se encuentra en todo el mundo y en todas las estaciones. Su causa es desconocida pero se cree que se debe a hipersensibilidad o alergia a algunos virus desconocidos, o a algún episodio infeccioso anterior.

Existen otras parálisis motoras ascendentes que no son el Guillain-Barré, como la hepatitis vírica o la mononucleosis infecciosa.

3.1. Patología y clínica

Comienza con pérdida de fuerza de forma muy aguda predominantemente en los miembros inferiores, sin haber normalmente alteraciones de la sensibilidad. La debilidad comienza en miembros inferiores y va ascendiendo a lo largo del

tronco, miembros superiores e incluso pares craneales. La velocidad de conducción nerviosa sensitiva y motora están ambas reducidas, e incluso se afecta el músculo cardíaco, lo que puede provocar arritmias sinusales y presión sanguínea variable.

Con el tiempo, la debilidad se troca en una parálisis flácida y arreflexia; Los síntomas pueden progresar durante una o varias semanas hasta que la enfermedad “abandona su pico y meseta” desapareciendo gradualmente entonces los síntomas en orden inverso al de aparición.

Del 50 al 70 % se recuperan de forma total en 6-12 meses. De un 5 a un 10% fallecen por parada de la musculatura respiratoria, y el resto queda con secuelas.

3.2. Tratamiento fisioterápico

Se distinguen cuatro fases: la prodrómica, de extensión, de estado y de recuperación. En la **fase prodrómica** no se realiza ningún tratamiento puesto que aún no se han manifestado los síntomas neurológicos y, normalmente, no se ha diagnosticado la enfermedad.

El tratamiento fisioterápico comienza pues en la **fase de extensión**, en la cual el dolor puede impedir la cinesiterapia por lo que colocaremos al paciente en una postura de reposo que evite las retracciones: las caderas en extensión, evitando la rotación externa, las rodillas también en extensión y el pie en ángulo recto. El miembro superior se coloca con el hombro en abducción y rotación interna intermedia, codo en ligera flexión, antebrazo en posición intermedia de pronosupinación y la muñeca en ligera extensión. Podemos usar almohadas, arcos para evitar el peso de la ropa y férulas posturales.

Es importante realizar cambios posturales cada 3 horas y movilizaciones pasivas en todas las articulaciones para mantener la amplitud articular y el tropismo.

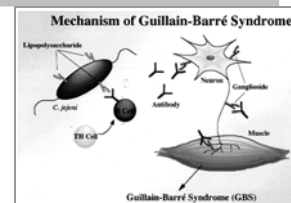
En la **fase de estado** las lesiones ya se estabilizan; de duración indeterminada el tratamiento es igual a la fase anterior.

En la **fase de recuperación** que suele durar de 2 a 4 meses (aunque puede llegar a durar dos años), la función respiratoria general se recupera sin secuelas pero no ocurre lo mismo con los déficits motores.

Haremos potenciación muscular con especial atención a los distales, pues son los de más difícil recuperación; reentrenamiento de la marcha para lo cual es necesario previamente el trabajo en colchoneta y el uso del plano inclinado para conseguir la verticalización.

Es importante, como siempre en este tipo de patologías, la terapia ocupacional para sus actividades diarias y laborales.

Mecanismo de Guillain-Barré



Diferentes aspectos del tratamiento fisioterápico



4. POLIOMIELITIS ANTERIOR AGUDA

4.1. Patología y clínica

Es una afección que ataca a las células nerviosas del asta anterior de la médula; provoca parálisis flácida de los músculos cuya innervación procede de las neuronas dañadas. Las parálisis son parcialmente reversibles, pues si bien la mayoría de las neuronas están afectadas en fase aguda, tan solo una parte está verdaderamente destruida y las neuronas no destruidas toman progresivamente la función de aquellas.

Vacunación de poliomielitis



La enfermedad comienza con un período febril. Hacia el tercer o cuarto día y durante un máximo de 48 horas aparecen parálisis de forma repentina y masiva. Son parálisis de tipo periférico, flácidas con arreflexia e hipotonía; a veces se observan mialgias y contracturas locales de los músculos paralizados.

En el período de regresión se observa el retorno de la motilidad voluntaria, a veces completamente y otras veces de forma parcial, instaurándose la parálisis definitivamente.

La última fase en la evolución es el período de la recuperación muscular por reinervación de las fibras musculares por las fibras nerviosas que han permanecido sanas. Aparecen trastornos tróficos de los huesos, piel, ligamentos... músculos atrofiados y deformaciones debidas a desequilibrios musculares. (escoliosis, acortamiento de miembros).

4.2. Tratamiento fisioterápico

El plan de tratamiento sigue las mismas fases que la evolución de la enfermedad:

En el **primer grado** reposo absoluto.

En la **fase de aparición** de la parálisis nos centraremos en prevenir la aparición de deformidades ortopédicas y recuperación del músculo.

En el **período de regresión** seguiremos luchando contra las deformidades, pero además intentaremos suscitar voluntariamente la contracción de la musculatura paralizada, reforzando además la musculatura sana.

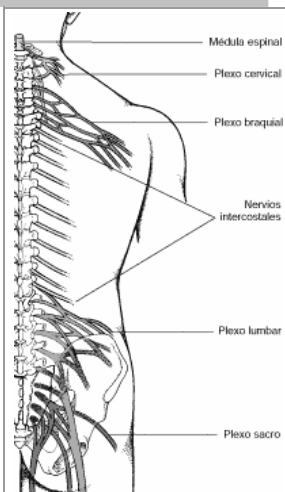
En el **periodo de recuperación** seguiremos trabajando la musculatura afectada, reeducaremos funcionalmente, ergoterapia, readaptación al esfuerzo y, por supuesto, terapia ocupacional.

5. TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO EN LAS MONONEUROPATÍAS

El término **mononeuropatía** significa afección focal de un solo tronco nervioso y, por tanto, implica una causa local que originará alteraciones motoras o sensitivas en el territorio dependiente de ese nervio o plexo.

A continuación presentaremos el tratamiento fisioterápico generalizado para todas las mononeuropatías; patologías, las cuales desarrollaremos en los dos puntos siguientes, separadas para el miembro superior e inferior.

Plexos



El **tratamiento** podrá ser conservador o, por el contrario, quirúrgico, pero en ambos casos se necesita de tratamiento fisioterápico, que dividiremos en 3 fases: atención inmediata, estado de parálisis y estado de recuperación.

En la **fase de atención inmediato** o de cuidado postoperatorio, se deberá inmovilizar con yeso para evitar el estiramiento de los extremos suturados tras la operación, al menos durante 2 ó 3 semanas. Después no se realizarán estiramientos pasivos hasta las 8 semanas.

Mantendremos el miembro elevado para evitar edema y comenzaremos con ejercicios activos de las articulaciones libres.

En la **fase de parálisis** debemos evitar el edema, controlar el dolor, mantener o recuperar el arco articular y la fuerza de la musculatura no afectada y, por supuesto, estimular la función.

El edema lo prevenimos con elevación del miembro afecto, masaje de retorno venoso o bomba de Jobst cuando la zona edematosa es amplia. Ojo, aquí

no es conveniente aplicar frío pues el miembro afectado ya tiene de por sí complicaciones tróficas.

Para controlar el dolor utilizaremos TENS; por supuesto para reforzar la musculatura nada como la cinesiterapia, activa en los segmentos no dañados y pasiva para ganar movimiento articular en los músculos afectados.

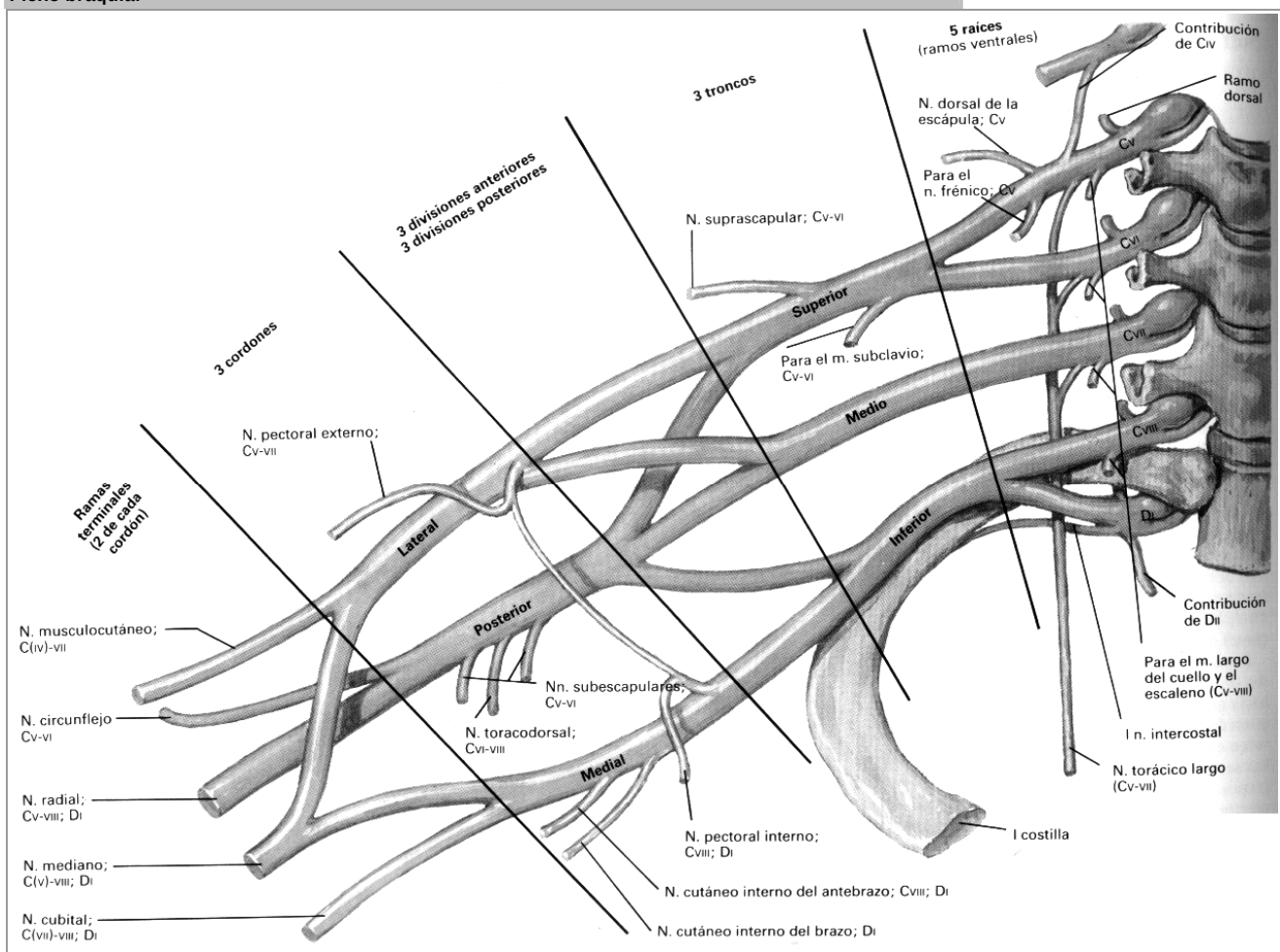
En la **fase de recuperación** se observa al músculo que se contrae, primero como sinergista y posteriormente como principal. La reeducación será individual para cada músculo, primero de externo a medio y luego en su recorrido interno cuando mejore la fuerza.

Es importante la aplicación manual de resistencia por parte del fisioterapeuta ya que puede suministrar la adecuada en la dirección correcta. Será útil la terapia ocupacional y, en cuanto sea posible, la vuelta a la actividad laboral, siguiendo el paciente el tratamiento desde casa con supervisiones periódicas.

6. MONONEUROPATÍAS DEL PLEXO BRAQUIAL

6.1. El plexo braquial

Plexo braquial



Las lesiones del plexo braquial por lo general, unilaterales, son relativamente comunes. Las causas más frecuentes son traumatismo directo al plexo, lesión por estiramiento, costilla o bandas cervicales, infiltración o compresión por proceso maligno, neuritis braquial y lesiones por radioterapia.

Los síntomas van a depender de que se afecte el plexo en su totalidad o sólo en algunas de sus ramas. En la afectación total del plexo, el brazo está paralizado y cuelga inerte a lo largo del cuerpo con anestesia completa (causa traumática)

6.2. Nervio cubital

Inerva al músculo cubital anterior, parte interna del flexor común profundo de los dedos, músculos de la eminencia hipotenar, lumbricales 4º y 5º.

Este nervio se lesiona sobre todo en el codo, debido a fractura o luxación de esta articulación y también puede resultar atrapado en la parte cubital de la palma de la mano.

La parálisis cubital completa origina una mano en garra por atrofia de los músculos pequeños de la mano, e hiperextensión de los dedos a la altura de las articulaciones metacarpofalángicas con flexión de las interfalángicas. El trastorno sensitivo se localiza en el borde cubital de la palma de la mano, en el quinto dedo y cara cubital del 4º.

6.3. Nervio mediano

Inerva los músculos pronadores del antebrazo, flexores del carpo y de los dedos y el abductor corto y oponente del pulgar.

Puede lesionarse a nivel de la axila en las luxaciones del hombro, en el codo en las fracturas de radio o húmero, en las fracturas de Colles y puede sufrir compresión a la altura del carpo (síndrome del túnel carpiano).

La parálisis de este nervio origina incapacidad para la pronación del antebrazo, debilidad en la flexión de muñeca y dedos, sobre todo el índice y el pulgar (mano de predicador) y parálisis en la abducción y oposición del pulgar. El trastorno sensitivo se localiza en la zona externa de la palma de la mano y tres primeros dedos.

6.4. Nervio radial

Inerva a los músculos extensores del antebrazo, muñeca y dedos y al abductor largo del pulgar. El territorio sensitivo abarca la zona posteroexterna del brazo, antebrazo y una pequeña área en la porción radial del dorso de la mano.

Se puede lesionar en la axila (por ejemplo en la parálisis de las muletas), pero con más frecuencia en el brazo, cuando gira alrededor del húmero como consecuencia de las fracturas de éste.

Por encima del tercio inferior si se lesiona se produce parálisis de todas las funciones del nervio. En las lesiones situadas en la porción inferior, cuando ya ha innervado al tríceps, no hay alteración de la extensión del codo.

6.5. Nervio musculocutáneo

Inerva al bíceps y al braquial anterior. La lesión es consecuencia de una fractura del húmero o por un traumatismo directo, rara vez se lesiona solo.

6.6. Nervio curcunflejo

Encargado de la innervación del deltoides y redondo menor, se lesiona sobre todo en las luxaciones de hombro y en las fracturas de cuello de húmero. Produce entonces atrofia del deltoides e incapacidad para la abducción del hombro y la elevación y una zona de sensibilidad alterada sobre la cara externa del hombro.

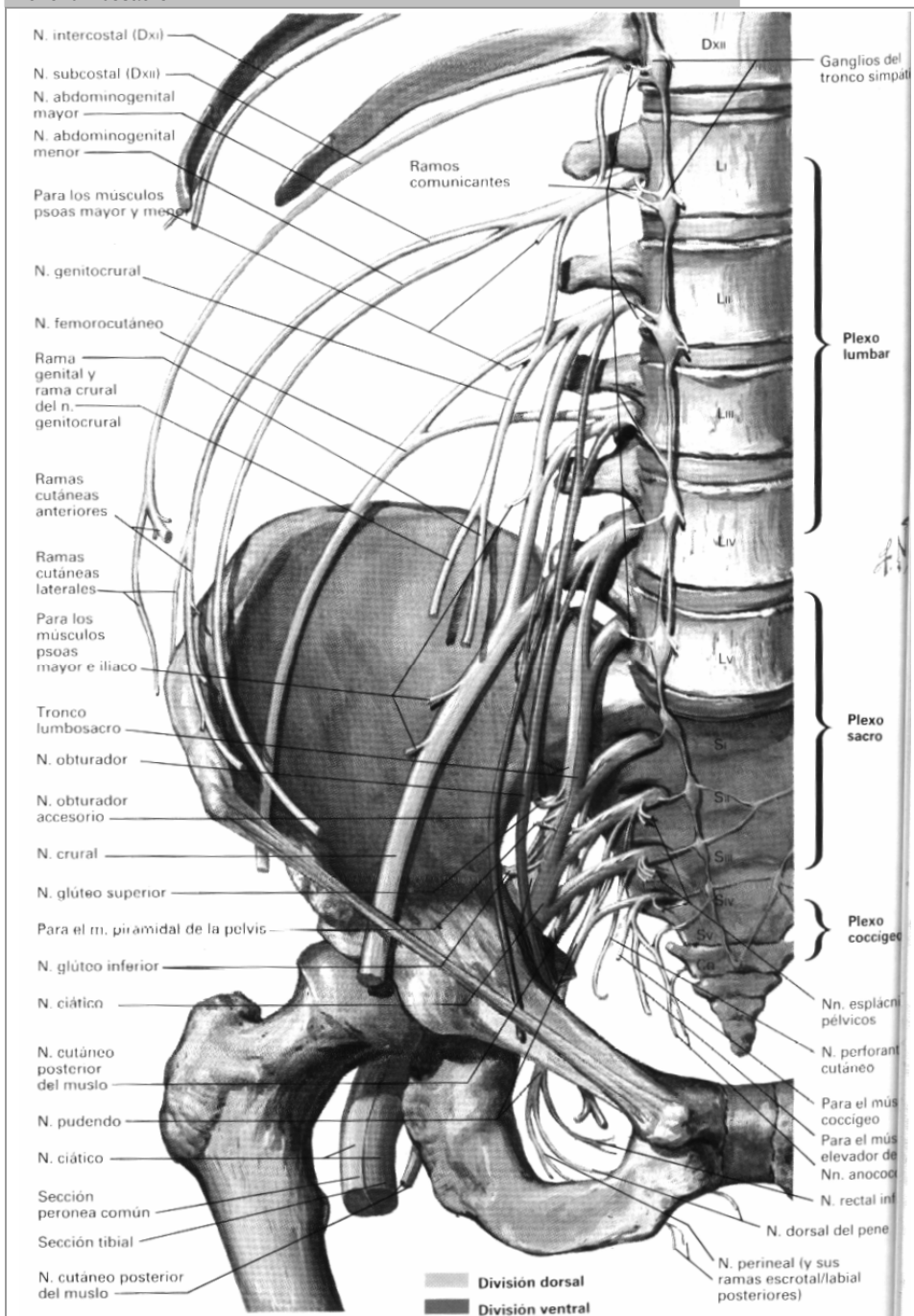
7. MONONEUROPATÍAS DEL PLEXO LUMBOSACRO

7.1. El plexo lumbosacro

El plexo lumbar está formado por las raíces 12 dorsal y la primera a cuarta lumbar y el plexo sacro por las raíces cuarta y quinta lumbar y primera a tercera sacras. Están en general, mejor protegidos que el plexo braquial, pero sin embargo, están más expuestos a tumores o a lesiones por traumatismos en la cadera.

Las parálisis pueden ser completas o parciales y predominan a la altura de L5 (parálisis de la cara anterior de la pierna). La recuperación es larga y suele intervenir la cirugía.

Plexo lumbosacro



6.2. Nervio femorocutáneo

Es un nervio sensitivo que inerva la cara anterolateral del muslo, desde el ligamento inguinal hasta la rodilla. Su lesión se debe a la compresión del nervio a nivel del arco crural y provoca parestesias en su distribución cutánea, así como su trastorno sensitivo. Es conocida esta afección como meralgia parestésica.

6.3. Nervio crural

Inerva los músculos psoas ilíaco (flexor de cadera) y cuádriceps. El territorio sensitivo comprende la cara anterointerna del muslo y pierna hasta el maleolo.

El nervio se puede lesionar en fracturas y luxaciones de la cadera y en fracturas de pelvis. Se puede ver afectado también por tumores pélvicos y lesiones retroperitoneales.

Su lesión causa parálisis de la extensión de la rodilla, y si la lesión es anterior a la salida del nervio para el psoas, habrá también dificultad para la flexión de la cadera.

6.4. Nervio ciático

Inerva los músculos de la parte posterior del muslo y todos los que están por debajo de la rodilla, y su territorio sensitivo comprende la cara posterior del muslo y cara externa de la pierna y pie.

Se puede lesionar en las fracturas de pelvis o fémur, en heridas en nalga o muslo por proyectil, por acostarse o sentarse en posturas defectuosas comprimiendo el nervio en la parte baja de la nalga y por infecciones en región glútea baja.

En la parálisis ciática completa no se puede flexionar la rodilla y todos los músculos por debajo de la rodilla están paralizados con anestesia cutánea en la zona inervada por él. El reflejo aquileo estará abolido.

6.5. Nervio ciático poplíteo externo

Este nervio es una de las divisiones terminales del nervio ciático en la fosa poplíteica. Inerva los dorsiflexores del pie y dedos y los eversores del mismo; y lleva la sensibilidad del dorso del pie y la cara lateral de la mitad inferior de la pierna.

Puede ser lesionado en fracturas del extremo superior del peroné por compresión a nivel del cuello del peroné, y también en la neuropatía diabética. Su parálisis ocasiona un pie caído y al andar arrastra la punta del mismo. No se puede caminar de talones.

6.6. Nervio ciático poplíteo interno

Este nervio es la otra rama del ciático, que va a inervar al tríceps sural y a los flexores plantares del pie y de los dedos. Su lesión origina una incapacidad para andar de puntillas y alteración de la sensibilidad en la cara posterior de la pierna y pie. Puede lesionarse a la altura del canal tarsiano.

Fisioterapia en el desarrollo psicomotor del niño

Valoración y actividades de promoción y prevención. Valoración fisioterapéutica de la parálisis cerebral, valoración de los trastornos motores y de los trastornos asociados. Educación terapéutica del PC.

© www.luisbernal.com

1. Valoración fisioterapéutica del desarrollo psicomotor del niño sano

- Conceptos
- Reflejos primitivos
- Desarrollo psicomotor en los primeros seis años de vida
- Actividades de promoción y prevención

2. Espina bífida e hidrocefalia

- Hidrocefalia
- Espina bífida

3. Valoración fisioterapéutica de la parálisis cerebral

- Concepto y etiología de la parálisis cerebral
- Clasificación y Tipos de parálisis cerebral
- Alteraciones motoras
- Trastornos asociados
- Objetivos y principios del tratamiento fisioterápico

4. Método Bobath de tratamiento de la parálisis cerebral

- Principios básicos del tratamiento
- Posturas inhibidoras de reflejos patológicos
- Ejercicios de facilitación

5. Otros métodos de tratamiento de la parálisis cerebral

- Métodos fisioterápicos:
 - o Método Rood
 - o Método Brunnstrom
 - o Método Vojta
 - o Reeduación muscular de Phelps
 - o Método Pohl
 - o Método Peto
 - o Método Collis
 - o Método Castillo-Morales
- Cirugía ortopédica, órtesis y ayudas técnicas

6. Educación terapéutica de la parálisis cerebral

- Características del tratamiento
- Como manejar a un niño PC

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Conceptos

El **término psicomotor** es impreciso, al englobar a la vez capacidades como la comprensión, la comunicación, el comportamiento y la ejecución motriz; todas ellas unidas para conseguir el desarrollo motor, cognitivo, social y del lenguaje del niño. El niño sano adquiere estas capacidades de una forma armónica, global y progresiva.

No obstante, y a pesar de la dificultad, los fisioterapeutas debemos conocer algunos parámetros, reflejos y desarrollos normales del niño sano para poder compararlos con niños con déficit en estos desarrollos.

Uno de los primeros parámetros que necesitamos conocer es el **test de Apgar**, test que también estudiamos en el tema 6, fisioterapia en pacientes críticos y que como recordaremos otorgaba una puntuación de 10 a un niño sano. Por debajo de 7 requiere asistencia médica y valoraba los siguientes aspectos en el bebé, habiéndose realizado el test al minuto y a los 5 minutos de nacer:

Neonato



CONCEPTO	CARACTERÍSTICA	PUNTUACIÓN
Frecuencia cardíaca	No hay	0
	<100	1
	>100	2
Respiración	No hay	0
	Irregular	1
	Llanto	2
Coloración	Palidez o cianosis	0
	Cianosis distal	1
	Color rosado	2
Respuesta a estímulos externos	No hay respuesta	0
	Gesticula al sondaje	1
	Llanto al sondaje	2
Tono muscular	Flaccidez	0
	En flexión	1
	Realiza movimientos	2

El sistema nervioso central en el recién nacido es inmaduro, sus circunvoluciones todavía están poco diferenciadas. Sin embargo el sistema nervioso autónomo está más desarrollado, por eso aparecen una serie de reflejos primitivos en el recién nacido que irán desapareciendo. La valoración de estos reflejos junto al estudio comparativo del desarrollo psicomotor en los dos primeros años de vida, nos indicará la evolución de su sistema nervioso y de su desarrollo motor. Es importante tener conocimiento de esta evolución y desarrollo para evaluar la efectividad del tratamiento.

1.2. Reflejos primitivos

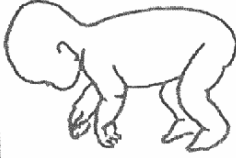
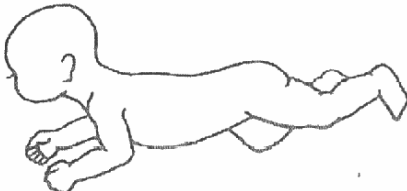
Tipo de Reflejo	Reflejo	Normal desde...hasta	Características
Cutáneos	Prensión palmar	Hasta el 6º mes	El recién nacido realiza una prensión palmar cuando se le presiona la cabeza de los metacarpianos.
	Prensión plantar	Hasta el 9-12º mes	Al tocar la cabeza de los metatarsianos se produce una flexión activa.
	Reflejo de Galant	Hasta el 4º mes	Se realiza sosteniendo al niño sobre la palma de una mano y se realiza una estimulación paravertebral desde el vértice de la escápula hasta la cresta ilíaca. La respuesta es una incurvación del tronco hacia el lado estimulado, con aproximación de las extremidades.
Orofaciales	Babkin	Hasta la 6ª semana	Se produce apertura de la boca al presionar las palmas de las manos del bebé,
	Succión	Hasta el 6º mes	
	Búsqueda	Hasta el 6º mes	Se explora tocando las comisuras labiales del bebé, entonces la lengua y la comisura se desvían hacia el lado del explorador
	Acústicofacial	Desde el 10º día hasta el final de la vida	Se desencadena al dar una palmada cerca del oído del niño: éste cierra los ojos.
	Ópticofacial	Desde el 3er mes hasta el final de la vida	Al acercar la mano bruscamente a los ojos, el niño los cierra.
Extensores	Suprapúbico	Hasta el 3er. Mes	Se presiona la sínfisis del pubis produciéndose una extensión, aducción y rotación interna de las piernas.
	Cruzado	Hasta la 6ª semana	Se observa cuando se realiza una presión de la rodilla del bebé contra el cotilo, con la pierna en flexión, apareciendo extensión de la pierna libre.
	Talón palmar	Es patológico desde el nacimiento	Al percutir la mano del bebé en máxima flexión dorsal se produce una extensión de toda la extremidad
	Talón plantar	Hasta el 3er mes	Se percute el pie en posición de máxima flexión y se produce una extensión de la pierna
	Extensión primitiva	Hasta el 3er mes	Consiste en una extensión de las piernas al tocar la planta de los pies en un plano de apoyo en posición vertical
	Marcha automática	Hasta el 3er mes	
	Respuesta tónico asimétrica del cuello	Desde el 2º hasta el 5º mes	Cuando se gira la cabeza, el brazo y la pierna de ese lado se extienden y los del lado opuesto se flexionan
	Reflejo de Moro	Hasta el 3er-4º mes	Se explora sosteniendo al bebé en posición supina desde atrás del tórax y cabeza, y se deja caer rápidamente la cabeza alrededor de 10º, se produce abducción de hombros y brazos, extensión de codos, seguida de abrazo. Las piernas se extienden y luego se flexionan.

1.3. Desarrollo psicomotor en los primeros seis años de vida

El desarrollo psicomotor, como ya estudiamos anteriormente, comprende las áreas motóricas, cognitiva, social y del lenguaje. Pues esas áreas son las que vamos a estudiar relacionadas con el bebé, divididas en diferentes períodos: los primeros 3 meses, del tercer al sexto mes, luego hasta el primer año, hasta el primer año y medio, hasta los dos años, entre el segundo y tercer año, y, por último, del tercer al sexto año de vida.

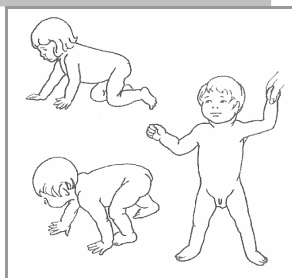
Desde el nacimiento hasta el tercer mes	
ÁREA	CARACTERÍSTICAS
Visión y Manipulación	Fija y sigue con la mirada los objetos suspendidos a 15-30 cms de su cara. Se fija en el rostro humano. Es capaz de sujetar algo en la mano, pero no lo mira.
Lenguaje	Reconoce la voz de la madre. Vocaliza cuando se le habla.
Social	Respuesta a la rutina diaria, disfruta con el baño, alimento y cuando se le coge.
Motor	Comienza el control de la cabeza, que señala el desarrollo de las reacciones laberínticas de enderezamiento. Controla la cabeza en prono, supino y sentado. En decúbito prono comienza el apoyo en los antebrazos para sostener el cuerpo. En suspensión ventral, la cabeza se sostiene por encima de la línea del cuerpo con caderas y hombros extendidos

Cambios en un niño recién nacido hasta las 12 semanas

	RECÉN NACIDO	12 SEMANAS
POSICIÓN PRONA		
SOSTENIÉNDOLO SENTADO		
SUSPENSIÓN VENTRAL		

Desde el tercer hasta el sexto mes	
ÁREA	CARACTERÍSTICAS
Visión y Manipulación	Mueve la cabeza para ver todo lo que se encuentra en su campo visual. Coge los objetos con toda la mano voluntariamente. Hacia la 24ª semana se cambia los objetos de mano y además deja los deja caer dentro de su campo visual.
Lenguaje	Grita y se ríe en voz alta
Social	Se lleva los objetos a la boca, se interesa por las manos y pies. Coge el sonajero y lo agita. A la semana 28 extraña a los desconocidos.
Motor	Es capaz de mantener la cabeza al mismo nivel que el cuerpo cuando se le tracciona para sentarlo. Se produce enderezamiento de cabeza cuando se inclina al niño y aparecen reacciones de paracaídas (extensión de brazos y manos cuando se le acerca desde el aire hacia el suelo).

Desarrollo motor semana 36



Desde el sexto mes al primer año	
ÁREA	CARACTERÍSTICAS
Visión y Manipulación	Observa actividades a 3 metros de distancia durante varios minutos. En su manipulación fina comienza a utilizar el pulgar y a hacer la pinza.
Lenguaje	A las 36 semanas localiza e imita sonidos y al primer año emite balbuceos armoniosos.
Social	Coloca cubos en una caja. Entrega juguetes si un adulto se lo pide. Empieza a entender órdenes sencillas; bebe de un vaso, mastica y sostiene una cuchara.
Motor	Mayor equilibrio en sedestación y, como se observa en el dibujo lateral, a las 36 semanas aparece el gateo y la bipedestación agarrándose a muebles y caminando estando agarrado.

Desde el primer año hasta el año y medio	
ÁREA	CARACTERÍSTICAS
Lenguaje	Lenguaje ininteligible, con largas vocalizaciones irregulares. Intercala algunas palabras correctas. Forma frases de 2 ó 3 palabras pero sin verbo. Habla de él mismo en tercera persona y sabe decir su nombre.
Social	Tendencia a ser tímido, aunque si se lo piden puede dar un beso. Señala con el dedo cuando se le pregunta algo, imita gestos de los adultos.
Motor	Aprende a andar y a correr, aunque se cae con frecuencia y no puede cambiar la dirección del movimiento. Sube escaleras sin ayuda a gatas o cogido de un pasamanos, puede caminar arrastrando o empujando un juguete y se sienta solo en una silla.

Desde el primer año y medio hasta el segundo año	
ÁREA	CARACTERÍSTICAS
Lenguaje	Entiende todo y conoce a todos los de la familia por su nombre. Comienza a usar verbos y construye frases de 3 a 4 palabras. Repite las cosas que le dicen y avisa de sus necesidades fisiológicas. Utiliza mucho la negación.
Social	Conoce las principales partes del cuerpo, obedece órdenes sencillas, observa como juegan otros niños y juega en solitario, es capaz de lavarse las manos y comer él solo sentado a la mesa
Motor	Sube y baja escaleras sin ayuda poniendo ambos pies en cada peldaño, mejora el equilibrio al correr, camina hacia atrás como imitación.

Desde el segundo hasta el tercer año	
ÁREA	CARACTERÍSTICAS
Lenguaje	Vocabulario extenso, emplea pronombres y proposiciones. Aprende a contar hasta 5 y a veces hasta 10 y es capaz de hablar mientras juega imitando lo que ve (soliloquio).
Social	Aprende los colores, dibuja objetos, empieza a jugar con otros niños y a vestirse solo. Es capaz de obedecer órdenes más complejas y controla esfínteres.
Motor	Sube escaleras con un pie en cada escalón y baja poniendo los dos en el mismo, sabe andar de puntillas, puede correr con soltura, parar y cambiar de dirección.

Desde el tercer al sexto año	
ÁREA	CARACTERÍSTICAS
Manipulación	A los 5 años aprende a atarse los cordones y a hacer uso del cuchillo.
Social	Va a la escuela y aprende normas: compartir, orden, relación con compañeros.
Motor	Camina de forma desenvuelta, salta sobre un solo pie, y desaparece el genu valgum propio del lactante. El arco plantar longitudinal deja de ser plano para alcanzar ya su forma fisiológica definitiva sobre los 4 años de edad.

1.4. Actividades de promoción y prevención

El buen tratamiento de las lesiones cerebrales infantiles se basan en un **diagnóstico precoz**, por tanto la mejor promoción y prevención de la salud que puede hacerse a estas edades es la estrecha vigilancia de la evolución del niño en cada etapa de su desarrollo psicomotor en atención a las 4 áreas principales en las que anteriormente habíamos dividido su evolución fisiológica sana.

Además podemos intentar evitar ciertas causas etiológicas de estas patologías (veremos posteriormente la etiología de la parálisis cerebral), adquiriendo ciertos hábitos sanos:

- Hábitos **prenatales**: Evitar los productos tóxicos durante el embarazo, al igual que el tabaco, el alcohol y ciertos medicamentos.
- Hábitos **postnatales**: Vigilancia del niño, no solo para un desarrollo psicomotor correcto, sino evitar situaciones de riesgo como traumatismos, infecciones, asfixias, aspiración de tóxicos por el niño, etc.

2. ESPINA BÍFIDA E HIDROCEFALIA

2.1. Hidrocefalia

La **hidrocefalia** es un aumento de la cantidad de líquido cefalorraquídeo que circula dentro del encéfalo y a su alrededor. Este líquido baña la superficie del encéfalo y la médula espinal y se reabsorbe en los senos venosos cerebrales. Circula por el sistema ventricular y el conducto central de la médula.

El bloqueo de este sistema agranda los ventrículos y en el período neonatal, el consiguiente incremento del volumen del cráneo. En el 80% de los casos se asocia esta hidrocefalia a espina bífida.

La **etiología** puede ser por prematuridad, parto complicado, toxemia de la madre o por infección, y los **signos** son claros: cabeza más grande de lo normal o deformada, frente abultada, fontanelas grandes y tensas y suturas craneales más separadas de lo habitual.

El **Tratamiento** a veces no es necesario, pues la hidrocefalia desaparece espontáneamente; antes del año 1956 eran los únicos casos que sobrevivían, hasta que se desarrolló el Shunt o puente: consiste en comunicar por medio de un catéter el ventrículo lateral del cerebro con la vena yugular. El catéter va por debajo de la piel y por detrás de la oreja tiene una válvula unidireccional que permite la circulación del exceso de líquido cefalorraquídeo hacia la aurícula derecha del corazón.

Si ocurre hidrocefalia sin espina bífida habrá parálisis espástica; si no se trata habrá retardo mental, estrabismo y ceguera.

La fisioterapia es la misma que para las parálisis cerebrales infantiles que veremos más adelante.

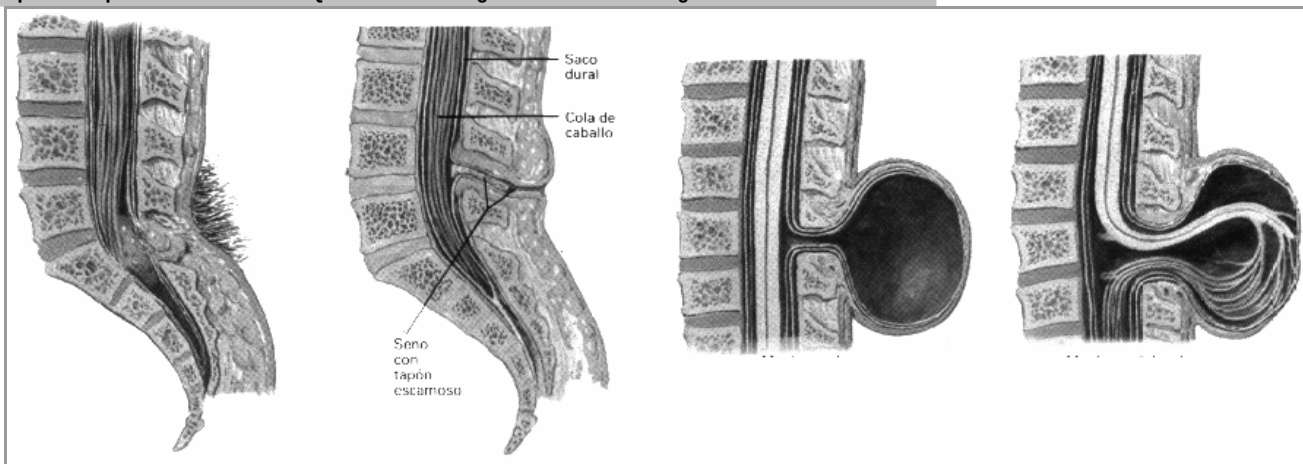
2.2. Espina bífida

La espina bífida es una falta congénita de fusión de las estructuras internas de la columna vertebral, que pueden ir desde patologías completamente asintomáticas a formas más graves e incapacitantes. Existen varios tipos de espina bífida:

- **Espina bífida oculta**: La columna vertebral es bífida o hendida, pero la médula es normal e intacta. Puede pasar inadvertida toda la vida y diagnosticarse por casualidad. Este trastorno suele provocar al desarrollarse el niño, un pie cavo por lo que se descubre a menudo en las clínicas de ortopedia infantil.

- **Espina bífida quística:** Es un cierre óseo incompleto del conducto raquídeo con anomalías de la médula espinal; suelen acompañarse de hidrocefalia (cerca del 80% de los casos) y puede a su vez acompañarse de:
 - o Meningocele: Un saco o bulto hace protusión a través de la hendidura vertebral; está recubierto de meninges pero carece de tejido medular por lo cual no acarrea parálisis.
 - o Mielomeningocele: es más común que la anterior. La médula espinal o la cola de caballo hacen protusión en el saco o se halla en la superficie una herida abierta. Cursa con parálisis flácida total o parcial por debajo del sitio de la malformación, deformidades de la columna, pie equino-varo, luxación de caderas.

Tipos de espina bífida: Oculta / Quística / Meningocele / Mielomeningocele



El tratamiento de la espina bífida dependerá obviamente del tipo y complicaciones que se encuentren, pero por regla general (a excepción de la oculta) se tratará la hidrocefalia quirúrgicamente si es necesario y la fisioterapia será igual a la de la parálisis cerebral infantil, que veremos posteriormente

3. VALORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA DE LA PARÁLISIS CEREBRAL

3.1. Concepto y etiología de la parálisis cerebral

Bajo el **concepto de parálisis cerebral** se incluyen todas las lesiones neurológicas no progresivas producidas durante la etapa prenatal, perinatal y postnatal, de las más diversas etiologías (ver tabla lateral), caracterizadas por disfunción motora secundaria a daño encefálico.

Se incluyen tantas patologías provenientes de tantas **etiologías** diferentes porque todas ellas ocasionan un cuadro clínico con rasgos comunes:

- Retraso en el desarrollo motor y en la aparición de nuevas habilidades que pueden esperarse a la edad cronológica del niño.
- Retraso del desarrollo de los mecanismos del equilibrio postural o de los reflejos posturales.
- Persistencia de reflejos primitivos, que en el niño normal se han integrado o desaparecido al avanzar la maduración neurológica.

3.2. Clasificación y Tipos de parálisis cerebral

Las parálisis cerebrales se **clasifican** según su localización y la extensión del daño producido en el niño, y se dividen en 5 grupos:

Causas más frecuentes de parálisis cerebral

PRENATALES
Irradiación gonadal
Cromosomopatía
Infección
Anoxia
Tóxicos
Hemorragia cerebral
Incompatibilidad Rh
PERINATALES
Placenta previa
Prolapso de cordón
Parto discótico
Prematuridad
Distrés respiratorio
Hiperinsulinismo
Anemia del recién nacido
POSTNATALES
Traumatismo
Infección
Asfixia
Aspiración
Desequilibrio electrolítico
Anomalías vasculares

- Hemiplejía: Afectado un hemicuerpo
- Tetraplejía: Afectados los cuatro miembros
- Hemiplejía bilateral: Afectados los cuatro miembros, pero un hemicuerpo visiblemente más que el otro.
- Diplejía: Afectación de los miembros inferiores
- Monoplejía: afectación de solo un miembro

Los **tipos** de parálisis cerebral que podemos encontrar son:

- **Espática:** Es una alteración del tono en la que existe una co-contracción de los músculos dando lugar a deformidades por mantenimiento de posturas. La espasticidad se activa ante cambios posturales, ruidos, miedo o estiramiento brusco de los músculos. Está provocado por el daño de la neurona motora superior en la corteza o a lo largo de las vías que terminan en la médula espinal. Se caracteriza por reflejos tendinosos exaltados y respuestas plantares en extensión.
- **Coreoatetosis distónica:** El daño está localizado en los ganglios basales, la coreoatetosis en el núcleo caudado y la distonía en el globo pálido. El niño es hipotónico, desarrollando los movimientos anormales en el segundo año. En el adulto se desarrolla tensión muscular para poder controlar la postura.
- **Ataxia:** Caracterizada por la incoordinación de los movimientos y alteración del equilibrio. Presenta hipotonía, incoordinación, temblor intencional, alteración del equilibrio, disartria, a veces nistagmo.

Conceptos

ATETOSIS

Movimientos lentos de contorsión provocados por una incoordinación de los músculos agonistas y antagonistas y son aumentados al intentar hacer movimientos voluntarios.

MOV. COREICOS

Son saltos rápidos e involuntarios que se aumentan con el movimiento voluntario

DISTONÍA

Alteración del tono muscular caracterizada por espasmos de contracción intermitente

3.3. Alteraciones motoras

Son las alteraciones de la postura y movimiento que se producen en la parálisis cerebral y se pueden dividir en signos positivos y signos negativos:

Los **signos positivos** son signos clínicos anormales, como reflejos y reacciones y alteraciones del tono muscular, que están presentes en niños con parálisis cerebral y nos sirven para diagnosticar. Los reflejos y reacciones pueden ser los que se observan en el recién nacido o los que aparecen como consecuencia de la patología.

- **Reflejo tónico laberíntico:** Es un reflejo anormal que no aparece en los niños sanos y se caracteriza por espasticidad o espasmos intermitentes al provocarle cambios en la posición de la cabeza.
- **Reflejo tónico asimétrico del cuello:** debe desaparecer hacia el quinto mes de vida en condiciones normales. En el parálisis cerebral produce asimetría y puede impedir que el niño tienda su mano y agarre un objeto mientras lo mira; este reflejo generalmente es más intenso hacia la derecha por lo que estos niños parecen, al principio, zurdos.
- **Reflejo tónico simétrico del cuello:** la elevación de la cabeza produce aumento de la hipertonia extensora de los brazos y flexores de las piernas. Al bajar la cabeza se produce el efecto opuesto.
- **Reflejo de Moro:** que debía desaparecer a los cuatro meses.
- **Reacciones asociadas:** son reacciones estereotipadas que siempre funcionan bajo un mismo patrón y que van desde una extremidad hacia el resto de las partes afectadas. Son inducidas por el miedo, falta de equilibrio y refuerzo excesivo.
- **Reacción positiva de apoyo:** un miembro se convierte en un rígido pilar de contracción para soportar el peso.

Los **signos negativos** constituyen la ausencia de funciones normales, como:

- **Mecanismos antigravitatorios:** Los que sostienen el cuerpo en contra de la gravedad.
- **Mecanismos para la fijación postural:** Para enderezar la cabeza y el tronco, reacciones de compensación para evitar la caída y reacciones de inclinación de la cabeza, tronco y miembros.
- **Reacciones protectoras o de vacilación:** Las que protegen la postura erguida después del desplazamiento horizontal del cuerpo, incluida la de paracaídas.
- **Reacciones de enderezamiento:** Son las secuencias de movimiento que capacitan al cuerpo para recuperar la posición erguida, manteniendo equilibrio durante el proceso.
- **Reacciones de locomoción:** Las necesarias para comenzar a dar pasos, girar y para mantener la marcha.
- **Respuestas oculares posturales.**

3.4. Trastornos asociados

ÁREA	PROBLEMAS ASOCIADOS
Problemas visuales	Daño en el nervio óptico Daño en las vías visuales o corteza visual Estrabismos
Problemas auditivos	Sordera nerviosa Daño cortical
Lenguaje	Alteraciones en la articulación (tetraplejía) Alteraciones del movimiento (atetosis, ataxia) Daño central en centros del lenguaje
Impedimentos mentales	Daño que evita el desarrollo de la memoria Pérdida de fibras asociativas que vinculan partes del cerebro originando problemas de aprendizaje
Epilepsia	Cicatrices del cerebro que pueden ser focos epilépticos
Problemas emocionales	Irritabilidad Patrones de sueño y alimentación deficientes Hipersensibilidad (espástico) Depresión en niños muy afectados

3.5. Objetivos y principios del tratamiento fisioterápico

Como ya avanzamos con anterioridad el diagnóstico precoz es la base del éxito del tratamiento, que será igualmente precoz, individualizado e integral. La organización del tratamiento requiere:

- Obtener una **evaluación** completa del niño por parte de un equipo de especialistas, principalmente del desorden motor, teniendo en cuenta las características ambientales, familiares y socioeconómicas.
- **Planificar** un programa de tratamiento y seleccionar las técnicas apropiadas en cada caso, incluyendo fisioterapia, terapia ocupacional, tratamiento de los déficits visuales y auditivos, medicamentoso, psicoterápico, psiquiátrico y programación de la integración social.
- **Reevaluaciones** periódicas para medir el progreso y modificar la terapia.

Las diversas formas terapéuticas deben incluirse en un **objetivo específico**, dentro de un plan general, que consiste en alcanzar la mayor independencia posible para el paciente, logrando la marcha, la comunicación y la autosuficiencia en las actividades diarias, y proporcionando una educación y formación apropiada a sus posibilidades, es decir, formación escolar y profesional.

El **tratamiento fisioterápico** por medio de ejercicios constituye el punto central y de partida de la totalidad del plan terapéutico y su objetivo es reorganizar la motricidad del sistema nervioso, creando patrones posturales, de tono y de movimiento cada vez más evolucionados, siguiendo las secuencias del desarrollo motor normal desde la posición en decúbito prono hasta la bipedestación y la marcha.

Se intenta restablecer las funciones alteradas del aparato locomotor e instaurar movimientos funcionalmente útiles, disminuyendo la espasticidad, fortaleciendo los músculos antagonistas patéticos, evitando y tratando contracturas, actitudes viciosas y movimientos involuntarios, todo ello condicionado por el grado de colaboración activa del niño, de lo que dependen en gran medida los resultados.

Existe un gran número de métodos de tratamiento, cuya selección se ajustará a las necesidades de cada caso y a la experiencia del fisioterapeuta. Hemos elegido desgranar más profundamente el método Bobath en el siguiente apartado pues es, sin duda, el más utilizado y del que se obtienen muy buenos resultados; pero no olvidamos otros métodos de los que daremos una breve pincelada o descripción.

4. MÉTODO BOBATH PARA EL TRATAMIENTO DE LA PARÁLISIS CEREBRAL

4.1. Principios básicos del tratamiento

Debe enseñársele al niño la sensación de movimiento, no los movimientos en sí mismos. La sensación normal de movimiento le permitirá realizar movimientos normales; o sea consiste en enseñar a los niños el control de los movimientos en una secuencia correcta para evitar posteriores deformidades. Para ello lo primero sería controlar el tono muscular para dejarlo en la gradación adecuada. El intentar normalizar el tono muscular (inhibir hipertonía, espasticidad) se realiza a través de las Posiciones Inhibitorias de los Reflejos (PIR).

Mediante estas PIR se inhiben los reflejos tónico-posturales que son anómalos y permiten detener centralmente la hipertonía, dando lugar a períodos breves de hipotonía, estos períodos con el tiempo van siendo cada vez más amplios. Durante estos períodos de tonicidad normal se van a establecer nuevos esquemas propioceptivos también normales a través de los ejercicios de facilitación. Los Bobath rompen la actividad refleja anormal por medio de una técnica especial de manipulaciones: estudian y analizan la posturas típicas del niño y lo colocan en la antítesis a estas: en lugar de flexión, extensión, en vez de prono, supinación... Estas PIR no deben ser solo posturas estáticas, sino etapas del movimiento que el niño todavía no sabe ejecutar.

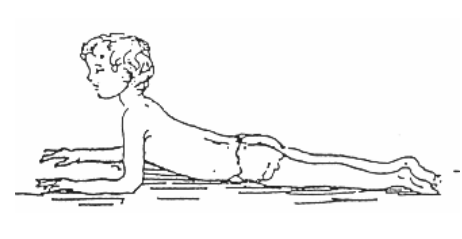
El **Método Bobath** se basa en la **plasticidad**: lo explicaremos a continuación. No se conoce exactamente el número de células en el cerebro, pero sí que es un número fijo. Tras el nacimiento el número de conexiones e interacciones aumenta y se refuerzan las conexiones con cada una de las acciones que el cerebro aprende; a esta capacidad de modelar el cerebro a través del aprendizaje se le denomina plasticidad. No podemos recuperar las neuronas muertas, pero sí reconstruir nuevas vías de conexión, y la plasticidad dependerá de la cantidad y calidad de estímulos que reciba el niño.

4.2. Posturas inhibidoras de reflejos patológicos

Intentan inhibir los reflejos anormales responsables de la hipertonía por medio de unas posiciones especiales que reduzcan e incluso anulen dichas posturas; anulan las reacciones tónicas que dificultan la coordinación; así a partir de ellas se procura el movimiento activo o asistido sin desencadenar los patrones

de flexión o extensión. Se llevan a cabo sobre una camilla o un balón gigante de 1 metro de diámetro que sirve de soporte inestable.

A continuación presentamos algunas de estas P.I.R.:

	
Postura inhibidora de reflejos en decúbito lateral con flexión de las caderas, rodillas, columna vertebral, hombros y cabeza	Postura inhibidora de reflejos en decúbito supino con flexión de caderas, rodillas, columna vertebral, hombros y cabeza
	
Postura inhibidora de reflejos en decúbito supino con flexión de la cadera, rodillas, columna vertebral y hombros y cabeza en extensión	Postura inhibidora de reflejos en decúbito dorsal con rodillas flexionadas, cadera y columna extendidas, cabeza flexionada y hombros en apoyados en la camilla
	
Postura inhibidora de reflejos en decúbito supino con las rodillas flexionadas al extremo de la camilla	Postura inhibidora de reflejos en decúbito prono, con columna, caderas y rodillas extendidas y codos flexionados

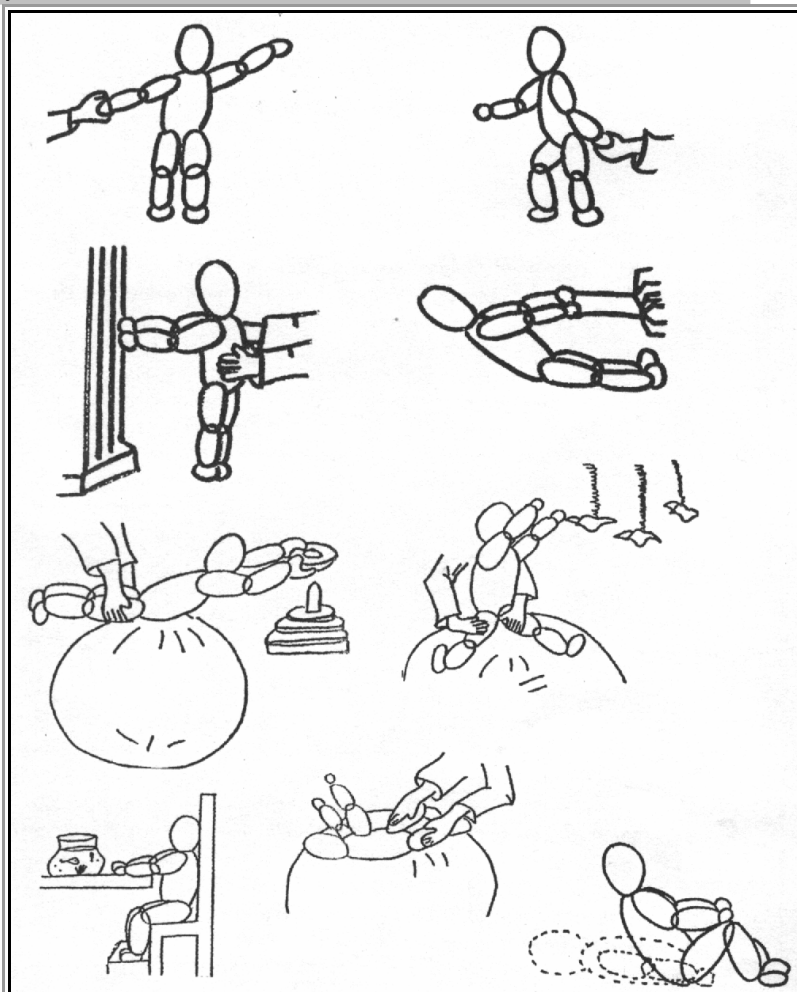
Una vez realizadas estas P.I.R. se agregan al tratamiento ejercicios que parten de estas posiciones iniciales como pueden ser la flexión de rodillas y caderas, elevación de tronco, abducción de miembros inferiores, etc.

4.3. Ejercicios de facilitación

Existen ejercicios de facilitación de muchos tipos:

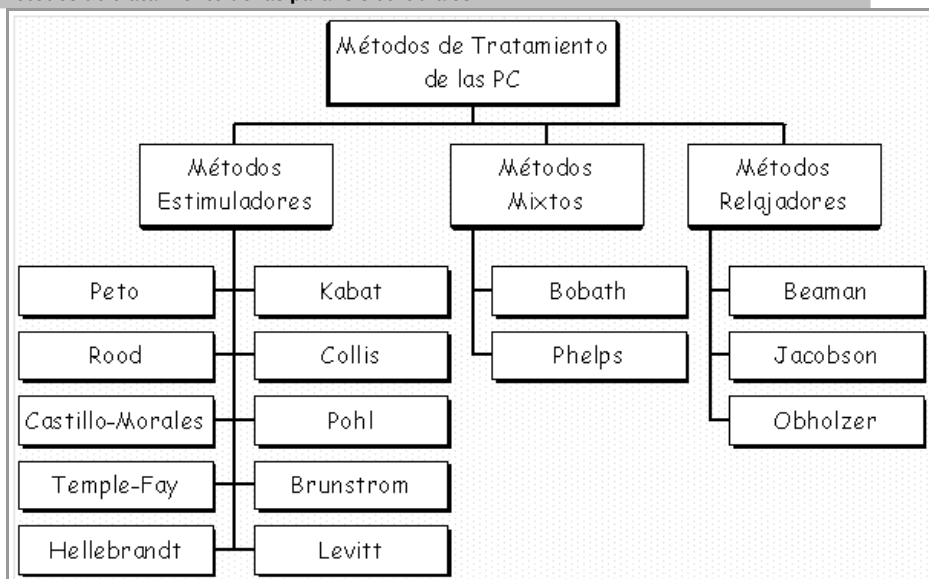
- **Facilitación de las reacciones de equilibrio:** Son movimientos automáticos compensativos que hacen posible una adaptación postural a los continuos desplazamientos del centro de gravedad del niño. Suelen utilizar el balón citado anteriormente, como por ejemplo colocar al niño en decúbito prono con los apoyados antebrazos. El niño al desplazarse el balón adelante y atrás intentará mantenerse en equilibrio por sí mismo. Otro ejercicio es colocar al niño en bipedestación sobre un balancín cogiéndole por las caderas, etc.
- **Facilitación de reacciones de protección y defensa:** Desde sedestación se puede coger al niño por la muñeca de un brazo y el otro queda en extensión. Se le empuja en sentido lateral para que apoye la palma de la mano, con el codo en flexión el niño espástico apoya el dorso de la mano o en cuello de cisne. Otro ejemplo es el niño de rodillas, levantarle los brazos y soltárselos para que los apoye en una mesa delante de la cual se encuentra. O en bipedestación mantenerlo frente a una pared asistido por la cintura escapular. Se le desplaza hacia la pared para que apoye defensivamente las palmas de las manos sobre ella.
- **Facilitación del sostén cefálico:** Por ejemplo, el niño en decúbito supino se le tracciona los brazos para que intente acompañar la elevación del tronco con la de la cabeza.

Ejercicios de facilitación de Bobath



5. OTROS MÉTODOS DE TRATAMIENTO DE LA PARÁLISIS CEREBRAL

Métodos de tratamiento de las parálisis cerebrales



- **Técnica del pincelado:** Creada por Rood, consiste en proveer estímulos propioceptivos para establecer modalidades de comportamiento motor más normal. Consiste por ejemplo, en pasar un pincel o el dedo por el paladar del niño. Por medio de la estimulación de los receptores cutáneos del dolor, presión y temperatura situados en determinadas zonas reflejas, se activa la contracción muscular subyacente, realizándose simultáneamente una inhibición de los correspondientes antagonistas, facilitando la respuesta motora.
- **Método Brunnstrom:** o modelo del movimiento sinérgico, utiliza inicialmente las respuestas reflejas para producir movimiento y después ejercita el control voluntario de las mismas.
- **Método Vojta:** Su característica más importante es facilitar el reflejo de arrastre para los distintos segmentos corporales como respuesta activa a estímulos sensoriales de presión, tacto, estiramiento y actividad muscular contra resistencia.
- **Reeducación muscular de Phelps:** Phelps fue el primero que acuñó el término de PC. Su método, bastante anticuado, consiste en hacer un detallado análisis de la función muscular del PC. Se ensayan los músculos uno por uno y se prepara una detallada descripción de toda espasticidad, flacidez, rigidez o normalidad que presenten dichos músculos. Se realizan movimientos condicionados, partiendo de la idea que el niño normal aprende automáticamente la mayor parte de los movimientos y actividades con independencia de su desarrollo psíquico.
- **Método Pohl:** Intenta concienciar al cerebro de los movimientos que realizan los músculos y articulaciones. Se consigue con movilizaciones activas (incluso pasivas) al principio de un músculo proximal, luego va aumentando el movimiento distalmente hasta que se incluye la totalidad del miembro. Se comienza con una primera fase de relajación para que el cerebro tenga poca información de sus músculos y articulaciones, así en la segunda fase se realizan las contracciones y la información llega más fácilmente al cerebro.
- **Método de Peto:** Se introducen ejercicios psicomotores de carácter competitivo (competiciones de gateo...) se sirve del ritmo como por ejemplo la entonación de canciones. Se utiliza por tanto la intención rítmica para ejercitar los movimientos, que se realizan en grupo, bajo una dirección y con un programa diario planificado.
- **Método Collis:** Utiliza todo tipo posible de estímulos externos. Se suministran al cerebro informaciones de forma masiva (táctil, auditiva, visual) para que éste

las ordene. Así se adquiere un esquema motor acorde a la edad del niño e instruyendo a los padres para que también lo lleven a cabo.

- **Método Castillo-Morales:** Se utiliza más y mejor en los PC hipotónicos. Se basa en la estimulación de puntos motores, en los que conseguimos una serie de actos motores en el niño como ponerse de pie, andar, etc. Puede iniciarse tempranamente, incluso antes de los 3 años; se parte de una posición facilitadora que posibilite una acción correcta. Los puntos que principalmente se estimulan son el deltoides, pectoral, bicipital, apófisis xifoides, aductores y el dedo gordo del pie. Se realizarán ejercicios en varias fases:
 - o Ejercicios de volteo
 - o Ejercicios de reptación
 - o Preparación al gateo
 - o Ejercicios de posición cuadrúpeda
 - o Enderezamiento: estimulación del punto pectoral
 - o Sedestación: puntos motores de la espalda
 - o Puesta en pie
 - o Marcha: estimulación del punto motor calcáneo

La **cirugía** no tiene ningún efecto sobre el problema neurológico central. Solo se requerirá su uso en estos niños para mejorar ciertas funciones, aliviar el dolor, mejorar la apariencia y/o facilitar la atención y el vestido. Por ejemplo, son susceptibles de cirugía el pie equino y las escoliosis, dos problemas del aparato locomotor muy frecuente en estos niños.

Las **ayudas técnicas** que pueden requerir este tipo de niños también son muy variadas, dependiendo de su grado de afectación y deformidad principalmente. Así encontramos:

- **Calzado especial:** Que sostendrá tobillos inestables o corregirá/mantendrá la deformidad.
- **Yesos correctores:** Cuando las deformidades del pie hagan imposible la colocación de botas.
- **Asientos:** es importante el apoyo apropiado pues ya dijimos que el PC pasa gran parte del tiempo sentado. Un asiento debe ser cambiado no solamente cuando el niño es físicamente demasiado grande para él, sino también cuando se modifica su nivel de habilidad. Por ejemplo: un niño desorganizado o deformado debe tener un asiento que lo sostenga íntimamente (asiento moldeado o en hamaca) mientras que para niños más hábiles son recomendables los asientos modulares o de almohadillas plegables.
- **Andadores:** Que luego pueden evolucionar a trípodes, muletas canadienses con andas flojas para los brazos, bastones...
- **Movilidad sobre ruedas:** La posición de un cochecito no es ideal aunque usualmente es segura y fácil para los padres; se está tornando evidente que la movilidad autopropulsada produce extraordinarios beneficios en cuanto a motivación, percepción y socialización.

6. EDUCACIÓN TERAPÉUTICA DE LA PARÁLISIS CEREBRAL

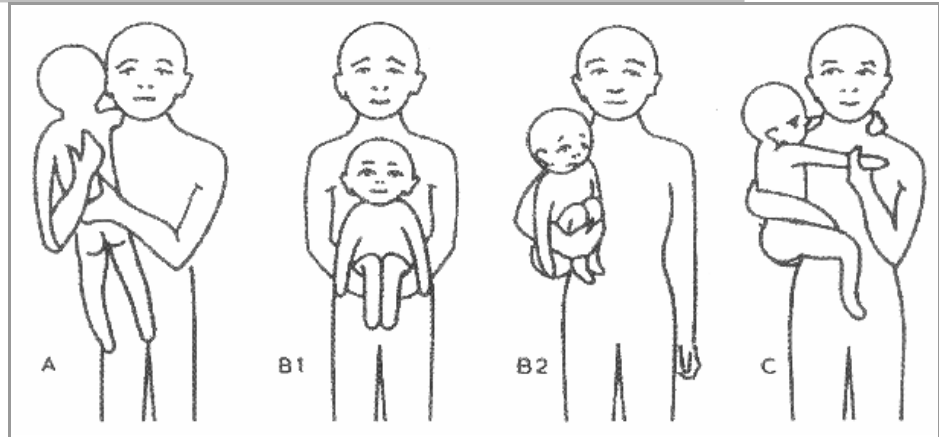
Ya sabemos que el tratamiento debe ser precoz, individual e integral; pero además también debemos hacer un tratamiento precoz de las deformidades y también de reducción de las mismas. Se trabajará por tanto la habilidad que falta y que contribuye a la aparición de la deformidad. Utilizamos para ello, la cinesiterapia pasiva.

Es conveniente saber como **manejar** a un niño con parálisis cerebral:

- Debemos promover las ventajas y habilidades del niño. A ser posible estimulando patrones normales de movimiento.

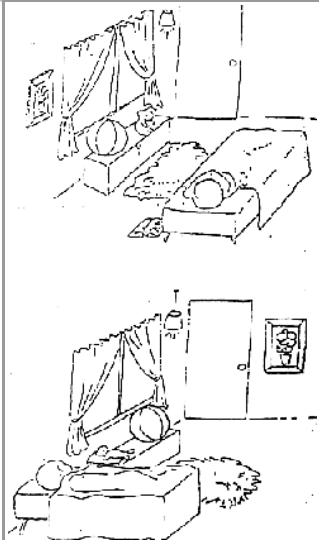
- Prevenir o reducir la deformidad.
- Evitar posiciones, movimientos y comportamientos que dificulten la manipulación, por ejemplo la extensión de tronco y el empuje hacia atrás.

Formas correctas: A en flexión, B1 B2 y C en extensión



Es importante asimismo conocer las **formas correctas de coger** en brazos a un niño parálítico cerebral.

Distribución correcta



Es importante cambiar de posición varias veces al día al niño con parálisis cerebral, pasando por las posiciones decúbito prono, supino y lateral, sentado en suelo y silla y en bipedestación cuando sea posible.

También es fundamental que reciba todos los estímulos posibles, para ello es esencial una buena colocación de todos aquellos objetos que puedan estimularle, tanto visual como táctil como auditivamente; por ello es conveniente una colocación correcta de la cama del niño en su propia habitación y la distribución del resto de objetos, como podemos ver en la figura lateral. En este niño todos los estímulos provienen de la izquierda, alentando a mirar hacia ese lado porque al lado derecho solo tiene la pared y esta es una buena colocación para un niño que constantemente vuelve la cabeza hacia su derecha.

De todo lo anterior se desprende que la **colaboración activa de los padres** durante no ya el tratamiento, sino toda la vida del niño PC es fundamental.

Fisioterapia en el anciano

Valoración fisioterapéutica, escalas de las actividades de la vida diaria, actividades de prevención y promoción. Atención fisioterapéutica en el anciano discapacitado. Los accidentes en el anciano: caídas y otros riesgos. Plan Gerontológico Nacional: generalidades.

1. Introducción

- Concepto de tercera edad
- Factores que concurren en los síndromes invalidantes
- Situaciones patológicas comunes en la tercera edad

2. Valoración fisioterapéutica. Escalas de A.V.D.

- Tipos de procesos patológicos en el anciano
- Medidas de prevención contra la incapacidad
- Escalas de A.V.D. más usadas

3. Actividades de promoción y prevención

- Niveles de promoción
- El anciano encamado
- Prevención de las úlceras por presión
- El ejercicio físico y el deporte en el anciano

4. Atención fisioterapéutica en el anciano discapacitado

- Patología osteoarticular en el anciano: artritis reumatoide, enfermedad degenerativa articular: artrosis y osteoporosis
- Patología respiratoria en el anciano: Deterioro funcional del sistema respiratorio, profilaxis respiratoria y técnicas fisioterápicas
- Traumatología en el anciano: fractura de cadera, fractura de Colles y síndrome postcaída
- Pie geriátrico: profilaxis de las afecciones del pie y tratamiento fisioterápico del pie geriátrico

5. Las caídas en el anciano

- Factores de riesgo para las caídas en el anciano
- Consecuencias de estas caídas
- Prevención de las caídas: recomendaciones

6. Plan Gerontológico Nacional

- Conceptos introductorias
- Objetivos generales
- Sumario del Plan

1. INTRODUCCIÓN

Se dice que una persona entra en la tercera edad cuando cumple los 60 años. La vejez no es una enfermedad, aunque sí es sabido que los ancianos están sometidos a menudo a síndromes invalidantes, de los cuales hay que diferenciar entre los procesos que se favorecen de la ancianidad biológica de los que resultan de una ancianidad patológica.

Estos síndromes invalidantes son los que la fisioterapia trata de compensar; ya que la presencia de enfermedades se da en el anciano con mayor facilidad y frecuencia que en el individuo joven, siendo su recuperación además, más lenta e incompleta. Diversos factores en el anciano ayudan a ello:

- Disminución fisiológica de audición y vista.
- Pérdida general de fuerza y disminución de potencia muscular.
- Disminución de la estabilidad.
- Lentificación de reacciones defensivas.
- Alteraciones articulares.

Además de una serie de situaciones patológicas más comunes en la tercera edad como son:

- Artritis
- Parálisis
- Vértigos
- Atrofias musculares, etc.

La actitud fisioterápica en el paciente geriátrico debe encaminarse básicamente a mantener la independencia en la movilidad y en el desarrollo de las actividades de la vida diaria (AVD).

2. VALORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA, ESCALAS DE A.V.D.

Siguiendo con el papel que la fisioterapia puede proporcionar a las personas de la tercera edad, debemos tener en cuenta 3 tipos de procesos patológicos que pueden tener lugar en el anciano:

1. **Síndromes invalidantes:** Que aunque no son síndromes exclusivos de la tercera edad, en estos cursan con una forma propia de presentación (P. Ej: Hemiplejías por ACV).
2. **Síndromes no invalidantes:** Pero cuya recuperación en el anciano es más lenta por los efectos desastrosos de la inactividad física, mental y social; de tal modo que los afectados requieren ayuda para recuperar su independencia.
3. **Síndromes involutivos y degenerativos:** Propios del “envejecimiento biológico”, como puede ser la enfermedad de Alzheimer.

Como nuestro objetivo se centra en mantener la independencia en las AVD, en los síndromes invalidantes y en los no invalidantes debemos aplicar **medidas de prevención contra la incapacidad** que pueda presentarse y contra las complicaciones secundarias y/o tratamiento activo que anule la sintomatología invalidante. Las técnicas para conseguir este objetivo no difieren de las que puedan ser utilizadas para cualquier tipo de paciente y de cualquier edad, quizás sí difieran los objetivos. En el anciano debemos perseguir la independencia por lo que debemos buscar las capacidades residuales, potenciándolas y buscando compensaciones; se deberá calmar el dolor, conseguir una marcha independiente (aunque sea con ayuda), mejorar el equilibrio (quizá no al 100%), buscar el ángulo útil aunque no sea completo, etc.

En los **síndromes involutivos y degenerativos** debemos actuar con actividades físicas y deportivas generales que ayuden a retrasar o paliar las

alteraciones de órganos y/o aparatos que aunque cursen de forma asintomática, en un momento determinado pueden evolucionar y determinar la aparición de una patología que pueda llegar a producir invalidez o disminución de la capacidad física del sujeto. Las actividades físicas y deportivas son la más eficaz de las armas contra el envejecimiento, pues no solo retrasa los procesos biológicos de aquel, sino que determina una relajación psíquica, distensión, euforia y confianza en uno mismo.

La Fisioterapia en el anciano



En un segundo apartado las **escalas de actividades de la vida diaria**, diremos que esta evaluación se encuentra dentro del ámbito de la Terapia Ocupacional, pero aun así alguna de éstas actividades pueden ser evaluadas por un fisioterapeuta. Definimos primeramente **evaluación funcional** como el método que describe las aptitudes y limitaciones para medir el empleo que un individuo realiza de una variedad de habilidades incluidas en el desempeño de las tareas necesarias para la vida diaria, las actividades recreativas, la actuación ocupacional, las interacciones sociales y otras conductas necesarias.

En general, los instrumentos de evaluación que utilizaremos, deben:

- Describir de forma objetiva el estado funcional del anciano.
- Repetirse de forma seriada para detectar alteraciones
- Recoger datos que sean de utilidad para el tratamiento
- Mejorar la capacidad de comunicación en el equipo interdisciplinar
- Aportar datos compatibles y comparables que permitan su uso para la investigación.

Entre las **escalas de AVD** más conocidas podemos encontrar:

- **FLS**: Escala de la vida funcional, contiene 44 ítems con valoración de 1 a 4, su uso está extendido en el ámbito extrahospitalario.
- **AMA**: Guías para la evaluación del menoscabo permanente.
- **LRES**: Sistemas de evaluación de espectro amplio, sirve para comprobar la necesidad de servicios y la gravedad de la discapacidad.
- **PPC**: Patient profile chart: Tabla del perfil del paciente, gráfico que relaciona valor de la fuerza muscular y la aptitud funcional comparativa.
- **MIF**: índice funcional de movilidad; consta de 7 niveles y 18 ítems agrupados en seis áreas: cuidado personal, control de esfínteres, movilidad, locomoción, comunicación y conocimiento social.
- Escala de discapacidad física de la **Cruz Roja**: establece 6 niveles de dependencia valorados de 0 a 5: 0 se vale por sí mismo, 1 realiza AVD continente total y deambula con dificultad, 3 alguna dificultad en AVD necesita ayuda, 3 grave dificultad en las AVD, 4 necesita ayuda completa y 5 inmovilizado en cama.
- **Barthel**: evalúa 10 aspectos de las AVD, adignando a cada uno de ellos un valor ponderado según su importancia y repercusión funcional. La máxima puntuación se establece en un 100% y la mínima en un 0%. Atribuye a cada uno de los aspectos lo referido en la tabla siguiente:

Escala de Barthel	
Alimentación 10%	Lavado (Baño) 5%
Vestirse 10%	Arreglarse 5%
Deposición 10%	Micción 10%
Retrete 10%	Traslado sillón / cama 15%
Deambulación 15%	Escaleras 5%

3. ACTIVIDADES DE PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN

Como medidas preventivas y educativas hay 3 niveles en todos los cuales la contribución de la fisioterapia es fundamental:

- **Prevención primaria:** consiste en reducir el número de deterioros, incluyendo la educación sanitaria y la buena forma física
- **Producido el deterioro:** se propone limitar las discapacidades mediante tratamiento precoz y prevenir complicaciones.
- En las **incapacidades irreversibles** intentamos reducir la minusvalía mediante el entrenamiento, autoatención y la adaptación al medio APRA recuperar el funcionamiento máximo posible al que podamos optar.

En primer lugar hablaremos del peor de los casos: **el anciano encamado**. En los cuales ya sea por enfermedad o por intervención quirúrgica, debemos someterlos lo antes posible a un tratamiento postural y profiláctico adecuado. El encamamiento prolongado es el primer enemigo de la fisioterapia del anciano. En estos pacientes se deben tomar las siguientes medidas preventivas:

- Mantener al paciente en una posición cómoda, la cual debe ser modificada con regularidad para evitar que se dañe la piel en los puntos de presión.
- Mantenerlo limpio y atender sus necesidades fisiológicas.
- Asegurarse de que ingiere los alimentos adecuados y el suficiente líquido.
- Mantener la función respiratoria.
- Proteger la piel.
- Prevenir las complicaciones que conlleva la pérdida de posturas funcionales.

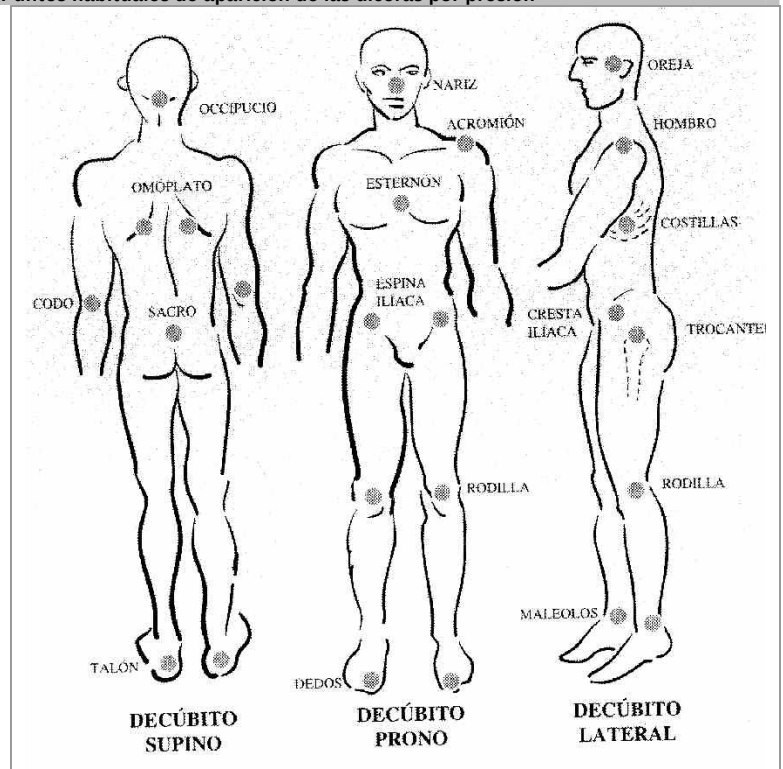
En este último aspecto nos fijamos en la facilidad de encontrarnos con un pie equino y contracturas de cadera, rodilla, muñeca, codo y hombros que pueden evitarse realizando movilizaciones pasivas de las articulaciones y corrigiendo con frecuencia las posiciones anormales.

Otro apartado del anciano encamado que requiere nuestra atención es la de **prevención de las úlceras por presión**: lesión que se produce en la piel de cualquier parte del cuerpo al ejercer sobre ésta una presión prolongada contra un plano duro. Los principales puntos donde puede adquirirse estas úlceras se ven reflejados en la figura adjunta.

Para prevenir estas úlceras es conveniente seguir con cuidado los siguientes puntos:

- Examen diario de la piel del anciano.
- Movilizaciones pasivas articulares.
- Disminuir la presión y modificar los puntos de presión mediante cambios posturales cada 2 horas en pacientes encamados y en pacientes en sedestación cada 30 minutos.
- El cabezal de la cama debe tener una inclinación inferior a 30°.
- Utilizar colchones de presión variables (colchones antiescaras).

Puntos habituales de aparición de las úlceras por presión



- Colocar protectores locales de material acolchado para proteger las prominencias óseas.

Un último aspecto a destacar dentro de las actividades de promoción y prevención en el anciano son el **ejercicio físico y el deporte**, que aportan numerosos beneficios psicofísicos:

- Un buen estado físico que le hace autosuficiente en los quehaceres de la vida diaria.
- Un amplio círculo de relaciones sociales
- Dar un sentido lúdico-recreativo a su tiempo de ocio y un aspecto más dinámico en su vida general.

El deporte controlado y el ejercicio físico en la tercera edad proporciona innumerables beneficios fisiológicos: controlar la atrofia muscular, favorece y mejora la movilidad articular, disminuye o frena la descalcificación ósea, hace más efectiva la contracción cardíaca, favorece la eliminación de colesterol (disminuye el riesgo de arterioesclerosis e hipertensión, reduce el riesgo de formación de coágulos en vasos sanguíneos, disminuye el riesgo de trombosis y embolias), disminuye el riesgo de infarto de miocardio, el riesgo de ACV, aumenta la capacidad ventilatoria y la respiración en general, reduce/controla la obesidad, disminuye la formación de depósitos (cálculos) en riñones y conductos urinarios, etc.

Eso sí, existen muchas limitaciones tanto por el tipo de ejercicio físico-deportivo a realizar, como por las características del anciano; así encontramos:

- Deportes de bajo riesgo: Tiro con arco, petanca, bolos, etc, deportes que se pueden hacer practicar a casi cualquier anciano sin problemas.
- Deportes de riesgo medio: Son deportes como el badminton, tenis por parejas, marcha no superior a 2 Kms, etc.
- Deportes de alto riesgo: Excesivamente fuertes para cualquier anciano, como pueden ser maratones, motorismo, alpinismo, etc.

Hay una serie de contraindicaciones para la práctica de deporte en la tercera edad, que pasamos a desglosar a continuación:

CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS	CONTRAINDICACIONES RELATIVAS
Infecciones/Inflamaciones agudas	Enfermedades vasculares compensadas
Enfermedades Infecciosas crónicas	Obesidad desmedida
Procesos tumorales malignos	Marcapasos cardíacos
Grandes insuficiencias cardíacas y/o respiratorias	
Grandes insuficiencias hepáticas y/o renales	
Estenosis coronarias graves y/o infartos recientes	
Embolias pulmonares recientes	

Por supuesto, antes de comenzar a realizar cualquier ejercicio físico/deportivo continuado, se realizará un examen médico previo, que incluirá fundamentalmente: frecuencia cardíaca en reposo, capacidad vital, tensión arterial y antecedentes de lesiones o enfermedades de interés.

Y recordar siempre que: El ejercicio físico da más años a la vida, y más vida a los años.

4. ATENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL ANCIANO DISCAPACITADO

4.1. PATOLOGÍA OSTEOARTICULAR EN EL ANCIANO

Artritis reumatoide

Las artritis reumatoides que aparecen en edades avanzadas suelen manifestarse de dos formas: o simétricamente en las articulaciones periféricas (típicas las malformaciones en dedos y muñecas) o en las articulaciones proximales (cadera y hombro) con prolongada rigidez matutina.

En fisioterapia distinguimos dos fases para su tratamiento:

- **Fase aguda:** Reposo en cama con posición correcta (cama firme, almohada baja, arco en los pies para evitar que el peso de la ropa produzca úlceras, no almohadas bajo las rodillas por el riesgo de genu flexo, cambios posturales precisos, brazos separados del tronco, manos abiertas) y cinesiterapia general para prevenir la atrofia muscular y la rigidez articular.
- **Fase crónica:** En el anciano con AR el equilibrio entre reposo y actividad es más delicado que en el joven por las negativas secuelas que supone la inactividad en el mismo. A los ejercicios de cinesiterapia ya descritos añadimos hidroterapia en piscina climatizada que reduce la rigidez y favorece el movimiento activo. En la mano artrítica tienen especial importancia las férulas de reposo para prevenir/corregir deformidades y juega un papel fundamental la terapia ocupacional.

Enfermedad degenerativa articular: Artrosis

La artrosis es la forma más frecuente de enfermedad degenerativa articular. Consiste en una degeneración de los tejidos que conforman las articulaciones. Tiene especial incidencia en la columna vertebral y dentro de esta son muy recidivantes las artrosis cervicales. En ellas el tratamiento fisioterápico es muy efectivo: Ultrasonidos (por el dolor), termoterapia (Microonda u Onda corta), masajes relajantes y ejercicios cervicales para recuperar los arcos de movimiento.

La artrosis para el resto de las articulaciones tiene un tratamiento parecido basado en reducir el dolor y preservar/mejorar la movilidad de las articulaciones afectadas, a través de cinesiterapia, TENS, etc.

Osteoporosis

En el anciano existe una pérdida de masa ósea (más acusada en las mujeres a partir de la menopausia) que hace menos resistente el hueso y, por tanto, más vulnerable a las fuerzas de presión. La osteoporosis afecta, al igual que la artrosis, a la columna vertebral, degenerando el disco intervertebral, perdiendo agua el núcleo pulposo y con ello su función de amortiguación, disminuyendo los arcos articulares y de rotación y aumentando la cifosis dorsal (chepa).

Para evitar todo esto se recomienda el ejercicio físico, pero también es fundamental la higiene postural:

- Levantar los objetos del suelo doblándonos por las caderas y rodillas y no por la zona de la columna lumbar.
- Cuando un objeto esté a una altura superior a la cabeza del sujeto, hay que colocarse sobre una escalerilla o taburete para cogerlo, y así tener el objeto a la altura del pecho.
- Para trasladar objetos, éstos deben asirse con las dos manos. También es mejor empujar o arrastrar un objeto pesado que llevarlo a cuestas.
- Corrección postural: En bipedestación bascular la pelvis y en sedestación emplear sillas rectas, no excesivamente mullidas ni bajas.

Si la osteoporosis ya está muy establecida, el tratamiento fisioterápico se basará en aumentar el metabolismo para aumentar el flujo sanguíneo y la llega del oxígeno y

nutrientes al hueso; a través de cinesiterapia (trabaja el músculo y llegan más nutrientes), masajes (vasodilatación), magnetoterapia (aplicación de campos magnéticos que favorecen la remineralización ósea), etc.

4.2. PATOLOGÍA RESPIRATORIA EN EL ANCIANO

El aparato respiratorio en el anciano presenta una involución propias del deterioro funcional:

- **Mucosa nasal:** Alteraciones en el epitelio glandular y proliferación del tejido conjuntivo con espesamiento de las secreciones, aumentando la susceptibilidad a las infecciones.
- **Faringe:** Alteraciones de la mucosa semejantes a la nasal e hipotrofia muscular faríngea y del velo del paladar.
- **Laringe:** Frecuentemente existe un cambio de posición debido a la cifosis cervicodorsal. La epiglotis tiende a fibrosarse, lo que junto a la atrofia de la mucosa favorece lesiones inflamatorias y tos espasmódica.
- **Tórax:** Existe una disminución de los discos intervertebrales por pérdida de agua y disminución de grosor. Osteoporosis en los cuerpos vertebrales, fibrosis y calcificaciones ligamentosas y de los cartílagos costales y articulaciones costovertebrales, dando lugar a una jaula ósea semirrígida
- **Musculatura:** Se produce una hipotonía y menor contractibilidad (débil expansión del fuelle torácico).
- **Bronquios:** Atrofias y metaplasias que modifican las secreciones (viscosas y adherentes), dificultando el mecanismo depurativo de los cilios.
- **Pulmón:** Hipotrofia, disminución del número y calibre de la fibra elástica.

Todo esto lleva al anciano a sufrir una serie de **cambios fisiológicos degenerativos**, como son que los movimientos respiratorios por minuto aumenten de 12 (a los 30 años) hasta 23 (85 años), disminución de casi todos los volúmenes respiratorios, alteraciones del intercambio gaseoso entre oxígeno y CO₂.

Esto se traduce en la necesidad de, por un lado, unos cuidados y profilaxis respiratoria, y por otro, una fisioterapia respiratoria en el anciano. La profilaxis respiratoria puede resumirse de manera general en 5 puntos:

- **Medio ambiente:** Evitar las atmósferas secas.
- **Hidratación:** Mantener una adecuada hidratación.
- **Cuidados posturales:** para mejorar la ventilación y evitar la congestión pasiva del pulmón.
- Mantener la **permeabilidad de las vías aéreas:** para ello se debe hacer una tos reglada (inspiración profunda y espiración brusca con contracción de la musculatura espiratoria), incluso estimulación mecánica de la tos, expectoración asistida y, en último caso, aspiración con sonda.
- Mantener una **ventilación adecuada:** ejercicios fisioterápicos respiratorios para realizar una ventilación correcta y dirigida.

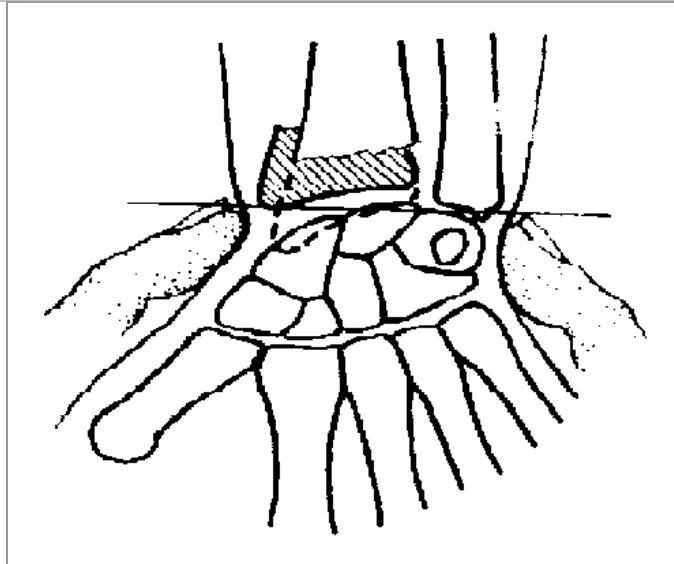
Las técnicas fisioterápicas a aplicar en pacientes ancianos con problemas respiratorios varían poco de otros pacientes a cualquier otra edad, entre estas técnicas encontramos:

- **Drenaje postural:** Permiten que las secreciones pulmonares drenen por la acción de la gravedad hacia los bronquios mayores o tráquea, para su expulsión. Si el anciano no puede realizar los drenajes se le aplica percusión o vibración (clapping)
- Enseñar a **toser y expectorar eficazmente:** ejercicios respiratorios frente al espejo, ayudando a tomar un buen ritmo respiratorio (con inspiración profunda y espiración prolongada) y dirigiendo la ventilación hacia zonas concretas donde el paciente tenga mayores problemas respiratorios, intentando siempre aumentar la capacidad pulmonar y de ventilación.

4.3. TRAUMATOLOGÍA EN EL ANCIANO

- **Fractura de cadera:** Son de suma importancia las fracturas de cadera a estas edades, pues según diversos autores, suponen entre un 5 y un 20% de la mortalidad en el anciano. Las fracturas de cadera se suelen tratar quirúrgicamente con un clavo-placa o un clavo de ender. Tras la operación viene la fisioterapia en la que se intentará suprimir el dolor, conseguir una buena movilidad, potenciar la musculatura de la cadera y dar toda la autonomía posible para la marcha. Realizaremos entonces ejercicios de cinesiterapia libre, asistida y resistida para mejorar el arco articular y potenciar glúteo medio y cuádriceps (músculos por excelencia de la marcha), marcha en paralelas (descargando progresivamente el peso del cuerpo en la cadera operada) y autocontrol de la marcha con un espejo frente a paralelas. Después y si es posible, marcha con bastones y retirada progresiva de los mismos.
- **Fractura de Colles:** Típica fractura que aumenta 6 veces su incidencia a partir de los 60 años y que es debida a una caída con la mano en extensión y que se ve multiplicada en el anciano por el factor añadido de la osteoporosis. El tratamiento fisioterápico no varía con respecto a un Colles "joven": ejercicios activos de los dedos con el yeso todavía puesto (sin hacer demasiados pues en el anciano puede provocar una tenosinovitis) y cinesiterapia del hombro para prevenir rigideces y contracturas. Una vez retirado el yeso más cinesiterapia, máquina de mano, rodillo y placa.
- **Síndrome postcaída:** Consistente en miedo a caer de nuevo y que muchas veces trae acarreados problemas de alteración de la marcha.

Fractura de Colles



4.4. PIE GERIÁTRICO

Debido a las alteraciones vasculares y osteoarticulares, así como a las modificaciones que sufre la marcha con la edad, se provocan cambios en la distribución de las cargas, lo cual hace que disminuya o aumente la presión en determinadas zonas del pie.

En primer lugar destacaremos la importancia de la **profilaxis de las afecciones del pie** con los siguientes consejos:

- **Higiene:** Lavado diario y secado minucioso de espacios interdigitales.
- **Ejercicios** de la musculatura del pie y la pierna: caminar de puntillas y sobre los talones 2 ó 3 veces al día.
- **Calcetín:** Que permita la transpiración.
- **Calzado:** Zapatos holgados, flexibles y de suela mullida, con puntera alta y ancha y con la medida justa.
- **Uñas:** Cuidado minucioso, baños previos al cortado que debe ser regular y cuadrado.
- **Hiperqueratosis:** Suelen producirse por el roce del calzado.

Pero una vez instaurada la patología debemos entrar ya en un **tratamiento fisioterápico del pie geriátrico**: debido a que en el mismo hay un déficit de la musculatura intrínseca: peroneo lateral largo, y tibial posterior, se provoca una tendencia del pie al valgo, por hundimiento de los arcos longitudinales y transversos. El programa de rehabilitación de este pie irá encaminado no solo a la musculatura específica, sino a todos aquellos grupos musculares que influyen en el

mantenimiento de la postura correcta en bipedestación, estática, dinámica y en la sedestación. El tratamiento, por tanto, incluirá:

- Ejercicios respiratorios.
- Ejercicios correctores de la mala actitud postural.
- Ejercicios específicos para la musculatura del pie: Flexo-extensión de dedos y tobillo y pronosupinación del pie, ejercicios con rulos, botellas y de arrugado de paño.
- Ejercicio de marcha: de puntillas y talones y sobre el borde externo del pie
- Ortesis: cuando sean necesarias.

5. LAS CAÍDAS EN EL ANCIANO

Las caídas en el anciano constituyen para muchos de ellos la entrada en un **período de dependencia e inicio de la invalidez**. Suele suponer el inicio de la “ancianidad”; cuantas veces habremos escuchado de un anciano: “Si yo estaba muy bien, hacía mi vida normal hasta que me caí, y ahí empezaron todos mis problemas de salud”.

Pero, ¿Cuáles son los factores de riesgo para estas caídas? Existen varios:

1. **Factores socioambientales:** Mala iluminación, suelos mojados, escaleras y salidas de ascensores mal ajustados, escalerillas en trenes y autobuses, etc; todo lo que a una persona “joven” nos pueden parecer pequeños “obstáculos”, lo son muy grandes para la tercera edad.
2. **Alteraciones de la marcha:** Varios estudios han demostrado degeneraciones en los sistemas motores y sensoriales del anciano: la fuerza muscular isométrica y asociada al movimiento está reducida, menos sensibilidad posicional de rodillas y tobillos, etc.

Las **consecuencias** de estas caídas suelen ser fracturas en 3 puntos débiles del anciano: Fractura de cadera, fractura de Colles y Síndrome postcaída, todas ellas ya tratadas anteriormente.

La **prevención de las caídas** a nivel fisioterápico se puede intentar corregir las posibles deficiencias de la marcha habitual del anciano: hacerle ejemplos de marcha frente al espejo, fortalecimiento muscular del tren inferior, etc.

A nivel general consiste en seguir una serie de recomendaciones:

- Mantenga una temperatura constante en el dormitorio (15-18°): el frío prolongado puede producir somnolencia y caídas; igualmente es conveniente mantener una buena iluminación en la estancia.
- Mantenga alfombras y moquetas en buen estado y fijas al suelo, así como cuidado con los cordones eléctricos o telefónicos que pueda haber por la casa. No trate los suelos con ceras o productos deslizantes; además coloque barras en el baño junto al inodoro y en el lavado, también use materiales antideslizantes en bañera y suelos.
- Utilice barandillas si existen escaleras y señalice el primer y último escalón, además es conveniente tener interruptores de la luz a ambos lados.
- Coloque todos los utensilios que necesite al alcance de la mano o muy accesibles.
- Utilice calzado de tacón bajo con base ancha y suela blanda.
- No se siente de golpe, hágalo despacio sobre silla no muy baja y recta.
- Cálcese sentado con calzador largo
- Levántese de la cama lentamente
- Suspenda o limite las bebidas alcohólicas
- No confunda su medicación, consulte la posibilidad de producir mareos.

6. PLAN GERONTOLÓGICO NACIONAL

A finales del siglo XX, las sociedades más desarrolladas del mundo constatan que uno de los fenómenos sociológicos más destacables es el envejecimiento de la población; debido a los avances de la medicina y al aumento de la calidad de vida, la esperanza de vida alcanza los 80 años; si a esto le añadimos la disminución en el índice de fecundidad de las mujeres, tenemos un envejecimiento claro de la población.

Este cambio demográfico unido a otros cambios sociales hace que ganemos años de vida y autonomía personal, pero elevando al rango de problema la situación del elevado número de personas mayores en nuestro país.

Los **objetivos generales** que pretende este Plan Gerontológico Nacional son:

- Desarrollar el sistema de **prestaciones no contributivas** para mayores de 65 años con insuficientes recursos económicos y un complemento de pensión a los mayores de 80 años que hayan perdido su autonomía personal.
- Mejorar las **pensiones mínimas** garantizando su revalorización automática según el IPC.
- **Promover la salud** de los mayores y su bienestar físico, psíquico y social.
- Garantizar la **prevención y asistencia** al anciano mediante una adecuada atención primaria y hospitalaria.
- **Distribución equitativa** de recursos.
- Ofrecer **servicios sociales idóneos** para dar respuesta a las necesidades de las personas mayores, potenciando la autonomía personal, permanencia en el domicilio y la convivencia en su entorno habitual de vida.

Todos estos objetivos generales se enmarcan en el **sumario del Plan**:

- **Pensiones:** Solidaridad con las personas de edad, mejora de las pensiones mínimas y revalorización automática y agilización en la gestión de las mismas.
- **Salud y asistencia sanitaria:** Promover la salud y prevención primaria, promocionar el ejercicio físico adecuado a las personas mayores y propiciar la prevención secundaria asistencial y rehabilitadora de la enfermedad. Garantizar asimismo la atención médica y de enfermería a domicilio, aumentar las unidades de geriatría hospitalaria y conseguir coordinar los servicios sanitarios y sociales entre sí para dar una mejor respuesta al anciano.
- **Servicios sociales:** Garantizar el estudio y formación permanente en temas relacionados con la ancianidad, defender los derechos de las personas mayores y promover la solidaridad social y la participación ciudadana. Extender la cobertura de las prestaciones destinadas a las personas mayores, desarrollar prestaciones económicas individuales no periódicas sino para casos de aguda necesidad, conseguir que el domicilio de la persona mayor reúna las condiciones adecuadas, reservar proyectos de viviendas de protección oficial para este colectivo, favorecer los programas de acogida familiar cuando no sea posible que permanezca en su propio domicilio, fomentar la ayuda y el apoyo a las familias que cuiden alguna persona mayor (IRPF), evitar las barreras arquitectónicas que limitan la movilidad de las personas mayores, así como en los transportes públicos, atender la demanda en establecimientos termale especializados y garantizar una plaza residencial a toda persona mayor en estado o situación de necesidad.
- **Cultura y ocio:** Favorecer el acceso de los mayores a los bienes culturales mediante cursos de formación, programación de actividades en hogares y residencias, fomento de la presencia de mayores en actos culturales, fomentar el turismo en este colectivo y propiciar que la jubilación sea recibida como el inicio de una fase de la vida llena de posibilidades de

realización personal. También es conveniente sensibilizar a la sociedad sobre el envejecimiento y la vejez, tanto entre el profesorado, el alumnado y el público en general a través de campañas varias y continuas.

- **Participación:** Fomentar la participación social y política de las personas mayores a través de ONGs, asociaciones varias, centros gerontológico.
-

Fisioterapia en el adulto

Riesgo cardiovascular. Ejercicio físico. Adaptación en función de las patologías de base: hipertensión, diabetes, obesidad, plan fisioterapéutico personalizado. Adherencia terapéutica.

1. El ejercicio físico

- El músculo
- El aparato respiratorio
- Sistema cardiovascular
- Termorregulación

2. Riesgo cardiovascular

- Concepto
- Clasificación de las patologías cardiovasculares:
 - o Afecciones cardíacas
 - o Afecciones valvulares
- Adaptación del ejercicio a las afecciones cardiovasculares:
 - o Efectos del entrenamiento
 - o Síntomas de alerta
 - o Contraindicaciones de la rehabilitación cardíaca
 - o Periodo preoperatorio
 - o Fase hospitalaria
 - o Fase de convalecencia
 - o Fase de mantenimiento inicial
 - o Fase de mantenimiento

3. Hipertensión arterial

- Concepto
- Lesiones que produce

4. Obesidad

- Concepto
- Patologías favorecidas por la obesidad
- Actividad física en la obesidad

5. Diabetes

- Concepto de diabetes y ciclo de la glucosa
- Objetivos del ejercicio físico
- Complicaciones de la diabetes
- Elección de actividad física conforme a las complicaciones presentes

6. Adherencia terapéutica

- Concepto
- Objetivos que deben regir la relación fisioterapeuta-paciente
- La dependencia hacia el tratamiento y sus reacciones en el paciente

1. EL EJERCICIO FÍSICO

El ejercicio físico pone a prueba el organismo, pudiendo ocasionar en personas no entrenadas aunque estén sanas, lesiones que pueden ir desde la más leve fatiga hasta, en el peor de los casos, la muerte.

Por ello es conveniente conocer que cambios y adaptaciones sufren los grandes sistemas de nuestro organismo cuando nos disponemos a practicar ejercicio físico. Estos cambios más importantes los estudiaremos en el músculo, en el aparato respiratorio, en el cardiovascular y respecto a la termorregulación.

1.1. El músculo

El común denominador durante el ejercicio es la puesta en actividad del músculo y la puesta en marcha de acondicionamiento de grandes sistemas para abastecer a esta unidad motora. Todo músculo tiene una serie de cualidades que estudiamos a continuación:

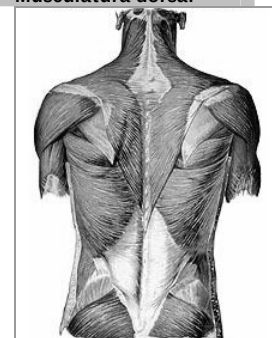
- **Fuerza:** Viene determinada directamente por el tamaño del músculo, siendo aproximadamente de un máximo de 3-4 kg/cm² de sección muscular.
- **Potencia:** Mide la cantidad total de trabajo por unidad de tiempo. Todos los músculos de un adulto sano entrenado, trabajando al unísono desarrollarían una potencia aproximada de:
 - o 10 primeros segundos: 7000 Kg/min.
 - o Primer minuto siguiente: 4000 Kg/min.
 - o 30 minutos siguientes: 1700 Kg/min.
- **Resistencia:** Mide el rendimiento o eficacia muscular, está en relación con el aporte de nutrientes y, sobre todo, con el depósito de glucógeno previo. La relación entre potencia y resistencia parece demostrar que los ejercicios con gran número de repeticiones con cargas bajas no producen aumento de la potencia muscular (ni del volumen, como podemos apreciar en deportistas de resistencia como el ciclismo o la maratón) aunque sí un aumento de la resistencia a la fatiga; mientras que contracciones superiores al 50% de la fuerza máxima con pocas repeticiones (no pueden hacerse muchas repeticiones por la fatiga muscular) consiguen aumento de la potencia muscular.
- **Entrenamiento:** se sabe que en la edad adulta el entrenamiento adecuado produce:

Aumento de:	Hasta un:
La potencia muscular	100%
El diámetro de las miofibrillas	Hipertrofia muscular
Las enzimas mitocondriales	120%
El uso del sistema del fosfágeno	60-80%
Los depósitos de glucógeno	50%
Los triglicéridos	75%

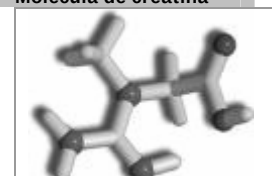
El músculo utiliza diversos mecanismos para obtener energía:

- Sistema del fosfato de creatina: Obtiene una gran cantidad de energía, con la característica de que es un sistema muy rápido y explosivo, disponible en fracciones de segundo y que el organismo utiliza para reconstruir moléculas de ATP, ya que el fosfato de creatina se encuentre de 2 a 4 veces en mayor cantidad que el ATP en la célula.
- Sistema del glucógeno (ácido láctico): La obtención de energía a partir de glucógeno (glucólisis) da como resultado ácido pirúvico y ATP (sin presencia de

Musculatura dorsal



Molécula de creatina



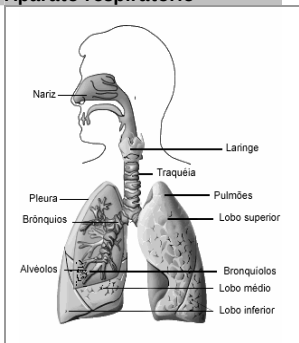
oxígeno, por lo que se trata de un método anaeróbico). El ácido pirúvico en presencia de oxígeno produce en las mitocondrias más ATP, pero en ausencia de oxígeno se transforma en ácido láctico (2,5 veces más rápido que en presencia de oxígeno).

- Sistema aeróbico: Se produce por la oxidación de las mitocondrias de sustratos alimenticios, de menor eficacia en la producción de energía, pero de larga duración, ya que es indefinido mientras existan aporte de nutrientes

Podemos comparar estos 3 sistemas de obtención de energía:

Sistema	Moles de ATP / min
Fosfágeno	4
Glucógeno	2,5
Aeróbico	1

Aparato respiratorio



1.2. El aparato respiratorio

El paso del reposo al ejercicio de máxima intensidad, puede llegar a aumentar el consumo de oxígeno y la ventilación pulmonar hasta en 20 veces, visto lo cual es razonable pensar que no será éste normalmente el factor que limite el aporte de oxígeno al músculo en plena actividad física.

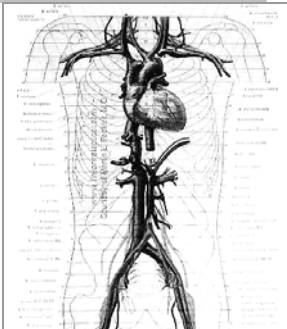
Esta gran capacidad de respuesta del aparato respiratorio también posibilita que los gases sanguíneos puedan permanecer constantes durante la actividad física, aunque pudiera parecernos que se debiera producir un aumento de dióxido de carbono y una disminución del oxígeno en sangre.

En el adulto, aunque se conserva la capacidad total pulmonar, se constatan con los años ciertas “desventajas” como son el aumento del volumen residual y la disminución de la capacidad de reserva, de la capacidad vital, del volumen respiratorio máximo y del tono abdominal.

Eso sí, el tabaquismo produce una serie de modificaciones en el aparato respiratorio nada deseables para la práctica de ejercicio:

- Disminución del diámetro de los bronquios terminales
- Aumento de las secreciones y de la densidad de éstas
- Aumento del infiltrado epitelial
- Disminución de la movilidad ciliar por acción directa de la nicotina.

Sistema cardiovascular



1.3. Sistema cardiovascular

Al igual que la ventilación pulmonar aumentaba hasta 20 veces la cantidad que movilizaba en reposo; el sistema cardiovascular puede llegar a aumentar el riego sanguíneo en la actividad física hasta 25 veces y se debe principalmente a una vasodilatación originada por el aumento del metabolismo muscular y a un aumento ligero (hasta el 30%) de la tensión arterial. Este aumento de la tensión produce un mayor paso de sangre, distensión de las arteriolas y una disminución de la resistencia vascular.

Asimismo, debemos saber que durante la contracción muscular se produce una compresión sobre los vasos que origina isquemia y que es origen de la fatiga muscular tras contracciones intensas de larga duración o muy repetidas.

En el adulto la “degeneración” del sistema cardiovascular se traduce en una disminución del volumen plasmático y de las proteínas plasmáticas.

$$\text{GASTO CARDÍACO} = \text{VOLUMEN SISTÓLICO} \cdot \text{FRECUENCIA CARDÍACA}$$

El promedio del gasto cardíaco en un adulto es de 5,5 litros por minuto, pero al hacer ejercicio puede aumentar hasta 23 litros en sujetos no entrenados y 30 litros en sujetos entrenados. Ni que decir tiene que cualquier afectación del corazón en cuanto a número de contracciones o volumen de sangre desalojado, incide directamente en el gasto cardíaco por minuto y, por lo tanto, en la potencia muscular. Es por ello que los deportistas como los ciclistas tienen una frecuencia cardíaca muy reducida en reposo, dado que su gasto cardíaco será igual al de cualquier otra persona, pero su volumen sistólico es muchísimo mayor.

1.4. Termorregulación

La energía liberada durante el ejercicio se convierte en calor en un alto porcentaje, ya que aunque la eficacia es muy elevada (en torno al 25%) se produce gran cantidad de calor principalmente por la resistencia viscosa de músculos y articulaciones y por la fricción de la corriente sanguínea.

La cantidad de calor que libera el organismo es proporcional al consumo de oxígeno y si éste es muy elevada y los procesos de termorregulación no son capaces de controlarla, se produce el llamado “golpe de calor” que puede llegar a tener consecuencias muy graves.

En el adulto además según se cumplen años, los procesos de termorregulación están disminuidos por un menor control autónomo de la circulación sanguínea periférica, así como por el contenido de líquidos en el organismo que desciende con la edad, lo que implica una menor volemia.

2. RIESGO CARDIOVASCULAR

2.1. Concepto

Según la oficina europea de la OMS, el concepto de rehabilitación cardíaca de pacientes con enfermedades cardíacas “constituye el conjunto de actividades requeridas para garantizarles las mejores condiciones posibles desde los puntos de vista físico, mental y social, de manera que puedan, por sus propios esfuerzos, retornar a la vida en la comunidad lo más normalmente posible”.

El tratamiento de una enfermedad vascular puede ser médico, quirúrgico o una combinación de estos, aunque nosotros siempre esperaremos darle mayor importancia al tratamiento preventivo.

2.2. Clasificación de las patologías cardiovasculares

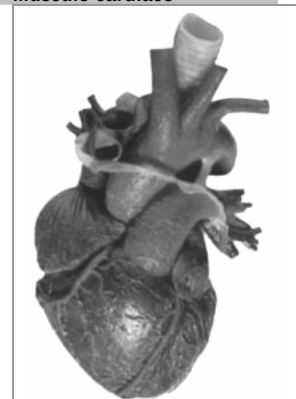
Las patologías cardiovasculares se dividen principalmente en afecciones cardíacas y en afecciones valvulares; pero dentro de cada uno de estos grupos el número de patologías diferente es muy grande y además con características muy distintas unas de otras.

En la página siguiente podemos observar la clasificación completa de estas patologías que vamos a pasar a desgranar:

Afecciones cardíacas

- **Ateroesclerosis coronaria:** Se caracteriza por el engrosamiento de las paredes de las arterias coronarias, que conducen a la formación de estenosis, produciéndose una isquemia del territorio del miocardio correspondiente. Sigue siendo la causa más corriente de enfermedad cardíaca en los adultos.

Músculo cardíaco



Afecciones cardíacas	Aterosclerosis coronaria		
	Cardiopatías congénitas	No cianóticas	Comunicación interauricular
			Comunicación interventricular
		Cianóticas	Estenosis pulmonar
			Tetralogía de Fallot
	Valvulopatías	Estenosis Mitral	
		Insuficiencia mitral	
		Estenosis aórtica	
		Insuficiencia aórtica	
		Estenosis tricuspídea	
Afecciones valvulares	Patología arterial	Obliteraciones arteriales agudas	
		Obliteraciones arteriales crónicas	
		Tromboangeitis obliterante o enfermedad de Buerger	
	Patología venosa	Varices	
		Trombosis de las venas profundas	

- **Cardiopatías congénitas:** Son varias, y entre ellas destacan:
 - o **Comunicación interauricular:** también llamado cortocircuito derecha-izquierda; es la cardiopatía congénita más frecuente en el adulto, con predominio en la mujer, y consiste en un defecto en el tabique interauricular. El paciente puede aparecer asintomático durante muchos años o con cierta propensión a las infecciones respiratorias. A partir de los 30 años empieza a dar síntomas como disnea de esfuerzo, palpitaciones y astenia. El tratamiento es quirúrgico en la infancia.
 - o **Comunicación interventricular:** También bastante frecuente, consiste en un orificio anómalo en el tabique interventricular, si este orificio es pequeño es asintomático y si es mediano o grande puede dar pocos síntomas. En el recién nacido se controla con tratamiento médico, mientras que la cirugía se indicará cuando persistan los signos y las infecciones respiratorias.
 - o **Estenosis pulmonar:** el obstáculo a la eyección ventricular derecha produce un aumento de presión dentro del ventrículo con hipertrofia del mismo; esta hipertrofia compensadora puede mantener inicialmente un gasto cardíaco adecuado, pero con el tiempo aparece insuficiencia cardíaca derecha. Puede mantenerse asintomática durante mucho tiempo, pero cuando fracasa suele haber insuficiencia cardíaca derecha pero sin disnea, ni ágor ni síncope salvo casos excepcionales. El tratamiento es quirúrgico.
 - o **Tetralogía de Fallot:** Representa el 10% de las cardiopatías congénitas y se caracteriza por (de ahí su nombre): estenosis pulmonar, comunicación interventricular, aorta dextropuesta e hipertrofia ventricular derecha. Clínicamente presenta disnea y fatigabilidad al esfuerzo y como tratamiento se administra hierro si existe anemia, sedantes si aparecen crisis anóxicas y en grados importantes de policitemia con hematocrito muy elevado estarán indicadas las sangrías periódicas. Siempre está indicado el tratamiento quirúrgico.
- **Valvulopatías:** Son enfermedades frecuentes y entre ellas encontramos:
 - o **Estenosis mitral:** Estrechez del orificio mitral siempre de origen reumático. La disnea será el primer síntoma y el más frecuente, junto con la hipertensión pulmonar de esfuerzo y progresiva.
 - o **Insuficiencia mitral:** Se produce por diversas causas como la fiebre reumática, calcificación del anillo mitral, endocarditis bacteriana... La disnea será el primero de los síntomas y, en ocasiones, puede presentarse un cuadro fulminante de edema agudo de pulmón.
 - o **Estenosis aórtica:** Estrechez del orificio aórtico por causa congénita, por válvula bicúspide, reumática o senil calcificada.
 - o **Insuficiencia aórtica:** Puede producirse por dilatación de la aorta ascendente, fiebre reumática, endocarditis bacteriana, traumatismo,

etc. El ventrículo izquierdo está sobrecargado y el primer síntoma es la disnea.

- o **Estenosis tricúspide:** Es muy poco frecuente, de origen orgánico y reumático, por sí misma no suele dar síntomas.
- o **Insuficiencia tricúspide:** Puede ser funcional por dilatación de ventrículo derecho, orgánica de tipo congénito o reumático o aguda lo cual es muy raro. La clínica será la misma de la valvulopatía mitral.

En general, si el paciente no presenta síntomas, las valvulopatías no requerirán tratamiento, salvo profilaxis bacteriana y diuréticos para tratar la disnea de esfuerzo. Si se requiere cirugía se realizará recambio valvular, excepto la estenosis mitral que se practicará comisurotomía mitral.

- **Afecciones valvulares:**

- o **Obliteraciones arteriales agudas:** Son cuadros patológicos relativamente frecuentes y poco importantes, puesto que la integridad de la extremidad dependerá de la rapidez y acierto en diagnóstico y tratamiento. La oclusión arterial puede ser de etiología trombótica, embólica, traumática y más raramente espástica. En general las embolias causan un cuadro de evolución rápida mientras que las trombosis evolucionan de forma más progresiva, produciéndose un coágulo a su alrededor que acaba por ocluir totalmente el paso de la sangre.
- o **Obliteraciones arteriales crónicas:** La placa de ateroma constituye un obstáculo al flujo sanguíneo. El déficit de irrigación del tejido no se produce hasta que la placa de ateroma no llega a ocluir más del 70% de la luz vascular. Los síntomas cuando los hay son frialdad, hormigueos, palidez cutánea, calambres, claudicación intermitente; y el diagnóstico se basa en la identificación del origen isquémico de los síntomas.
- o **Tromboangeitis obliterante o enfermedad de Buerger:** Suele presentarse en hombres en un 95% de los casos y de edades entre 30 y 40 años. Se afectan las arteriolas y las venas del sistema superficial de las extremidades inferiores con una evolución caracterizada por brotes sucesivos a lo largo de la vida y con carácter muchas veces migratorio. La afectación de las extremidades superiores es relativamente frecuente. No suele peligrar la vida del paciente pero puede conducir a la amputación de alguna extremidad.
- o **Varices:** son dilataciones, alargamientos y flexuosidades de las venas del sistema venoso superficial en los miembros inferiores debidas a la pérdida de su elasticidad y a la atrofia o desaparición de sus válvulas. Puede deberse a herencia, profesión en trabajos de pie, embarazo y antecedentes traumáticos. Los síntomas son pesadez y cansancio de las piernas que aumenta con el ortostatismo y el calor y son aliviadas por el decúbito, la marcha y el frío. También se producen hiperestésias y calambres musculares en las pantorrillas al atardecer por la fatiga. Para su tratamiento tendremos en cuenta medidas preventivas, fármacos venosos y cirugía si se requiere.
- o **Trombosis de las venas profundas:** Ocupación de la luz venosa por trombo constituido por hematíes y fibrina, pudiendo estar acompañada de reacción inflamatoria local. El proceso fisiopatológico que provoca la producción de la trombosis se inicia por alteraciones en la coagulación de la sangre en el endotelio de la pared o por fenómenos de éxtasis sanguínea. Factores de riesgo serán el encamamiento, la obesidad, neoplasias, policitemias y las infecciones

2.3. Adaptación del ejercicio a las afecciones cardiovasculares

El objetivo principal es que los pacientes con riesgo de padecer o que ya padecen cualquier patología cardíaca o vascular tengan muy presente la adopción de medidas higiénico-dietéticas y la práctica del ejercicio (cuando éste sea posible)

para disminuir los posibles factores de riesgo que desencadenen o exacerben cualquier enfermedad. Se buscará mejorar la capacidad funcional y la reinserción sociolaboral.

El ejercicio físico puede ocupar un papel muy importante en la prevención primaria de la cardiopatía isquémica y de las enfermedades cardiovasculares, así que deberá formar parte del conjunto de medidas que comprenden la prevención secundaria de la enfermedad coronaria y siempre que no existan contraindicaciones o situaciones personales que lo impidan se debe asociar a la terapéutica habitual un programa de ejercicio controlado.

Efectos del entrenamiento

- Reducción del colesterol total y de los triglicéridos
- Elevación del HDL que protege contra la aterosclerosis coronaria
- Efecto antiarrítmico
- Prevención de la fibrilación ventricular
- Disminución de la frecuencia cardíaca y tensión arterial por disminución de la actividad simpática
- Mejor control de la diabetes, mediante mayor consumo energético y aumento de receptores de insulina
- Desarrollo de circulación colateral
- Mejora la contractilidad miocárdica

Síntomas de alerta

Existen una serie de síntomas que deben alertarnos si aparecen durante la realización de la actividad física:

Síntoma:	Causa:
Puede aparecer un pulso o acción cardíaca inusual mientras realiza ejercicios o después de una sesión de ejercicios. Por ejemplo • Un pulso muy irregular • Aleteo o palpitación en el tórax • Descarga súbita de latidos cardíacos rápidos o muy lentos	Una frecuencia de pulso inusual puede ser peligrosa o no: podría indicar latidos extras, latidos caídos o problemas con el ritmo cardíaco.
Aparece dolor, malestar o pesadez en el tórax, brazo, mandíbula o cuello durante una sesión de ejercicios o poco después	Es posible que este malestar sea angina: dolor cardíaco por sangre insuficiente
Aparecen vértigos, mareos, sudoración fría, confusión, falta de coordinación, palidez o desmayo durante el ejercicio	No llega al encéfalo sangre suficiente
La frecuencia cardíaca alcanza o excede el límite superior para usted: la frecuencia del pulso se mantiene elevada después de que ha dejado de hacer ejercicios	El ejercicio puede ser demasiado enérgico
Aparecen náuseas o vómitos durante el ejercicio o inmediatamente después	El intestino no está alcanzando suficiente sangre en oxígeno; podría estar haciendo ejercicios demasiado intensos o deteniendo el ejercicio demasiado bruscamente
Disnea molesta o dificultad para recuperar el aliento después de suspender el ejercicio	Los ejercicios son demasiado duros para su corazón y sus pulmones
Cansancio o fatiga extremos durante el ejercicio o hasta 24 horas después de los mismos	Los ejercicios son demasiado extenuantes
Se desarrollan dificultades para dormir después de comenzar un programa de ejercicios	Los ejercicios son demasiado extenuantes
Puntada o dolor de costado durante el ejercicio	Espasmo de diafragma o músculos respiratorios
Calambres o contracturas en músculos de brazos, piernas o caderas	Los músculos se encuentran desentrenados y no están acostumbrados al ejercicio físico

Contraindicaciones de la rehabilitación cardíaca

- Angina inestable o postinfarto
- Insuficiencia cardíaca congestiva o severa
- Miocarditis
- Hipertensión no controlada
- Aneurisma disecante de la aorta
- Tromboflebitis y embolismo pulmonar reciente
- Estenosis aórtica severa

Como **contraindicaciones relativas** encontramos la hipertensión, respuesta inapropiada de tensión arterial al esfuerzo, estenosis aórtica moderada, fallo cardíaco compensado, diabetes no controlada, taquicardia en reposo y la anemia sintomática.

Las **complicaciones** más graves son la fibrilación ventricular, el reinfarto y la muerte súbita. No obstante, todo paciente incluido en un programa de ejercicio controlado debe haber realizado antes una prueba de esfuerzo para una adecuada valoración y prescripción del ejercicio físico.

A continuación estudiaremos cada una de las fases que constituyen el programa de rehabilitación cardíaca:

- Periodo preoperatorio
- Periodo postoperatorio en fase hospitalaria
- Fase de convalecencia
- Fase de mantenimiento reciente
- Fase de mantenimiento

Periodo preoperatorio

En este periodo tendrán la máxima importancia los ejercicios respiratorios, pudiéndose realizar también algún tipo de ejercicio activo suave que implique la utilización de miembros superiores, inferiores y tronco. Si tenemos suficiente tiempo y el paciente es muy colaborador, podemos aprovechar para explicarle y concienciarle para ejercicios posteriores a la operación, ahora nos prestará más atención y después la rehabilitación cardíaca será más efectiva.

Los ejercicios respiratorios consistirán primero en sentar al paciente en una banqueta, con la espalda recta y los brazos colgando a los lados, los hombros relajados y las piernas separadas entre sí:

- Respiración diafragmática tomando aire por la nariz, hinchando el abdomen y sin elevar los hombros; expulsamos el aire lentamente por la boca.
- Movilización de caja torácica, columna y bases pulmonares.
- Utilización del espirómetro para realizar ejercicios respiratorios.

Fase hospitalaria

Se realiza durante la estancia hospitalaria del paciente, además de continuar con las medidas de fisioterapia respiratoria comenzadas en el preoperatorio añadimos estos ejercicios que se realizarán durante periodos de 5 minutos en dos sesiones de mañana y tarde:

- Flexión-extensión de brazos, muñecas y dedos.
- Flexión-extensión de los dedos de los pies, tobillos y circunducción (para evitar problemas de retorno venosos en los miembros inferiores).
- Flexión-extensión de la cabeza, acompasado con movimientos respiratorios.

- Giros de la cabeza a derecha e izquierda.
- En sedestación y con espalda recta inclinaciones laterales de tronco (cuidado con la cicatriz de la operación).
- Tumbado: elevar una pierna recta, aguantando 2 segundos y bajarla. Descansamos y subimos la otra. Podemos añadir los ejercicios de Buerger para movilizar miembros inferiores.

Fase de convalecencia

En esta fase el paciente ya está en su casa, pero viene al servicio de rehabilitación para continuar su entrenamiento. Estos ejercicios que se nombrarán a continuación se deben realizar de 6 a 10 veces, no superando la sesión los 45 minutos de duración e intercalando varios periodos de reposo:

- Se continúan los ejercicios de la fase anterior, pero con más intensidad
- Torsiones de tronco a derecha e izquierda
- Flexión de tronco sobre las rodillas con las manos a la nuca desde la posición de sedestación.
- De pie, flexión de un miembro superior hasta la vertical tomando aire, y extensión hasta la posición neutra soltando el aire por la boca.
- De pie, movimientos en aspa de molino con los miembros superiores.
- De pie, inclinaciones laterales de tronco con las manos en la nuca y con la respiración acompasada
- De pie, con los brazos en flexión de 90°, flexionar las rodillas, aguantando unos segundos y luego recuperar la posición inicial.
- Podemos además añadir pedaleo en bicicleta estática que se incrementará de manera progresiva hasta alcanzar los 10-15 minutos al final de esta fase.

Esta fase perdura hasta que el individuo se reintegra a sus ocupaciones sociales o laborales habituales (habrá que tener en cuenta su profesión por si hubiera que retrasar su reinserción debido a la carga física que pueda suponerle su ocupación laboral), como promedio establecemos de 2 a 3 meses desde la cirugía o desde el período agudo.

Gimnasio



Fase de mantenimiento inicial

Se continúan haciendo los ejercicios anteriores bajo la supervisión semanal del fisioterapeuta. Esta fase tiene una duración indeterminada por considerarse una importante medida de prevención.

Fase de mantenimiento

Dura todo el resto de su vida y el sujeto debe realizar el ejercicio diario de forma individual o en grupo, con valoraciones periódicas en el centro hospitalario.

3. HIPERTENSIÓN ARTERIAL

Se define como una presión arterial superior al límite de rango aceptado como normal. En el siguiente cuadro se exponen las cifras habituales:

En mm Hg	Normal	Límite	Grave
Presión media	90	110	150-170
Presión sistólica	120	135-140	250
Presión diastólica	80	90	130

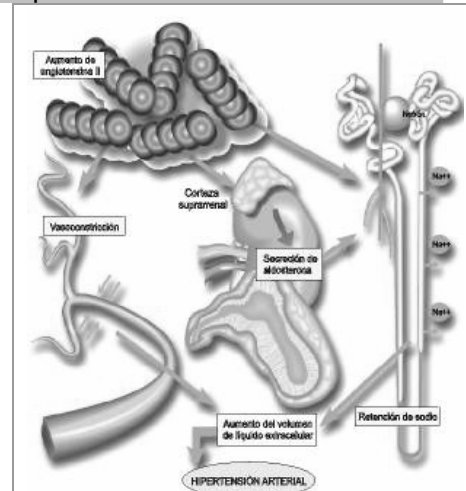
El aumento de la presión arterial produce lesiones en los tejidos y órganos y que podemos resumir en:

- Aumento de la carga de trabajo del corazón, que puede derivar en insuficiencia cardíaca o cardiopatía.
- Aumento en la frecuencia del ictus cerebral
- Aumento en frecuencia de hemorragias renales
- Alteraciones en retina

Hay que recordar que el trabajo del corazón corre paralelo al producto de la frecuencia cardíaca y la presión sistólica, por lo que una variación de la misma, producirá un aumento del trabajo cardíaco.

La presencia de aterosclerosis coronaria puede manifestarse como angor pectoris durante el ejercicio, por una demanda creciente; y en reposo por una disminución del flujo coronario o por un aumento del trabajo cardíaco en stress emocional. Es frecuente que en insuficiencia cardíaca exista a veces la necesidad de restringir el ejercicio a las actividades que no provocan malestar físico o agotamiento.

Hipertensión arterial



4. OBESIDAD

La obesidad es el resultado de un desequilibrio energético entre la energía ingerida y la consumida. Este desequilibrio provoca que el organismo almacene la energía sobrante en forma de tejido adiposo. Sabemos de donde procede la energía ingerida: todos los alimentos ingeridos. Y la energía consumida proviene de:

- Mantenimiento del metabolismo basal: que es proporcional a la masa del individuo.
- Efecto térmico de la alimentación, o gasto energético que se produce para la asimilación de los nutrientes por parte del organismo.
- Actividad muscular

Evidentemente es en este último punto donde debemos centrarnos y donde podemos inclinar la balanza del gasto energético a nuestro favor. Hay que tener en cuenta que la obesidad supone un aumento de la morbilidad y la mortalidad en todas las edades, y favorece, entre otras, las siguientes patologías:

Aparato o Sistema	Patología
Respiratorio	Disminución de la movilidad diafragmática Insuficiencia respiratoria Puede llegar a producir apnea durante el sueño (enfermedad de Pickwick)
Muscular	Disminución del tono abdominal por distensión Sobrecarga mecánica por exceso de tejido adiposo Eventraciones y herniaciones abdominales e inguinales
Osteoarticular	Agravamiento o aparición de lumbalgias y patología discal Agravamiento o aparición de procesos artrósicos
Vascular	Hipertensión arterial Varices Insuficiencias cardíacas y coronarias
Sistémico	Favorece la aparición de diabetes, hiperuricemia e hipercolesterolemia

El paciente obeso no puede tolerar la misma **actividad física** que el no obeso, siendo el nivel tolerable insuficiente para provocar un aumento prolongado del metabolismo energético. Se recomiendan por lo tanto, los ejercicios de

resistencia como marcha, natación, ciclismo, y medidas higiénicas en la vida diaria como usar las escaleras, caminar más, etc.

Son aconsejables aquellos ejercicios en los que la gravedad no ejerza toda su acción, como la natación, y no aquellos que conllevan sobrecarga de articulaciones especialmente las rodillas y cadera, como la carrera y el salto.

5. DIABETES

La **diabetes** es el aumento de glucemia por encima de los valores considerados normales, y es debido a una inexistencia o disminución de la producción de insulina. La insulina es una molécula sintetizada por las células beta del páncreas.

Medición de la diabetes



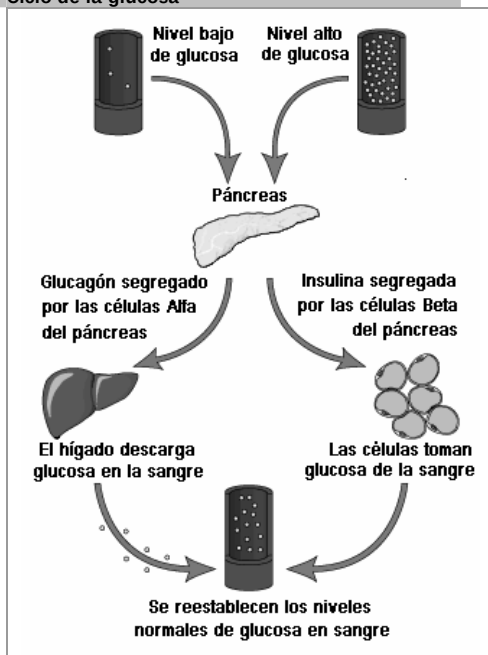
Durante el reposo y mientras no se estén produciendo procesos de digestión y asimilación de alimentos, la permeabilidad de la célula muscular a la glucosa es baja, pero durante el ejercicio la permeabilidad aumenta incluso en ausencia de insulina, por un proceso relacionado con la contracción muscular.

Las cifras normales de glucemia en ayunas son 80-90 mg/dl, admitiéndose que por encima de 110-120 se situaría en zona de riesgo. Niveles por encima de 300 se consideran peligrosos, si bien, pacientes crónicos conviven con cifras elevadas de glucemia.

Tras la ingestión de alimentos se produce un aumento en la glucemia que es contrarrestado mediante un aumento en la secreción de insulina. Si el sujeto no la produce deberá ingerirla mediante pastillas o inyectándosela al menos media hora antes de la ingesta de alimentos.

Si se realiza una actividad física intensa que consume glucosa y no se ha tomado la suficiente cantidad de alimentos ricos en glucosa rápida se puede originar un shock hipoglucémico que puede causar incluso estado de coma y originar graves lesiones al sistema nervioso. Esta hipoglucemia puede aparecer no solo durante el ejercicio, sino también con una latencia de varias horas, ya que se utiliza la glucemia para reponer glucógeno durante 24 horas; por ello es aconsejable realizar la actividad física durante la mañana, ya que sino podrían aparecer episodios de hipoglucemia durante la noche que fácilmente podrían pasar inadvertidos con el consiguiente peligro.

Ciclo de la glucosa



Como norma general a seguir en una situación de urgencia por alteración de la glucemia, en la cual los síntomas no sean claros en el sentido de tratarse de hiper o hipoglucemia, se ha de optar por administrar glucosa en forma de alimento de rápida asimilación, ya que si la causa es hiperglucemia el agravamiento que podemos producir es de poca entidad; no así en caso de hipoglucemia que es de más rápida instauración y de consecuencias más graves.

El **objetivo del ejercicio físico** en la diabetes es ayudar al control de la glucemia, previniendo la obesidad, la hipertensión arterial y las complicaciones posteriormente mencionadas. Sería ideal realizar una prueba de esfuerzo previa al programa de ejercicios, en especial si la diabetes es de más de 10 años de duración, el paciente tiene más de 40 años de edad.

Las **complicaciones** de la diabetes son muchas: retinopatías diabéticas, vasculopatías periféricas, amputaciones, úlceras en los pies, etc. La presencia de algunas de éstas complicaciones hacen de la elección correcta de la actividad física

un elemento muy importante. Como normas generales se elegirán actividades de bajo impacto como natación, ciclismo, evitando aquellas repetitivas de alto impacto como el trote o el aeróbic, a continuación se exponen unas indicaciones de elección de **actividad conforme a las complicaciones presentes**:

Complicación	Tipo de actividad
Neuropatía periférica	Natación y Ejercicios acuáticos Ciclismo de baja resistencia Ejercicios con poleas de miembros superiores
Vasculopatía periférica Claudicación	Marcha y natación combinadas Ejercicios con miembros superiores
Amputaciones con cicatrización retardada	Ejercicios con miembros superiores
Úlceras en los pies	Fortalecimiento de miembros inferiores Evitar el apoyo de peso
Retinopatía	Marcha o ciclismo
Tratamiento reciente con láser	No realizar isométricos ni ejercicios con miembros superiores

Normalmente no debe efectuarse actividad física si la glucemia está por debajo de 80 o por encima de 300 mg/dl; tampoco si se presenta cetosis, ni inmediatamente después de la inyección de insulina y tampoco por la noche.

Cuando se realiza la actividad deportiva hay que controlar la glucemia antes y después del ejercicio, realizar la actividad acompañado, tener a mano glucagón, beber líquidos, utilizar calzado protector (ojo al pie diabético), aumentar previamente la ingesta de hidratos de carbono y disminuir la dosis de insulina.

Molécula de insulina



6. ADHERENCIA TERAPÉUTICA

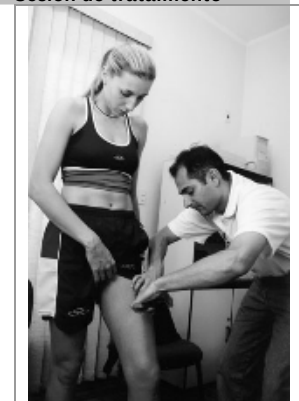
Definimos **adherencia terapéutica** como el vínculo creado entre el paciente y el terapeuta durante el proceso de tratamiento. En Fisioterapia este vínculo es importante por la estrecha relación que se establece al hacerse necesaria en muchas ocasiones una gran confianza por parte del paciente y un número elevado de sesiones de tratamiento. No es aconsejable por ello el cambio continuo de terapeuta que interrumpiría o evitaría la formación de este vínculo positivo.

Es necesario que el fisioterapeuta sepa en todo momento controlar, desde el punto de vista ético, la relación que se establece con el paciente, con el fin de cumplir los **objetivos** que deben regir la relación terapeuta-paciente:

- Identificación de los problemas que presenta el paciente.
- Fijar los objetivos y planificar los medios a utilizar.
- Planteamientos de criterios de alta y evaluación posterior.

Hay que establecer los límites reales y la diferenciación entre el hecho profesional y el personal, ya que no es infrecuente que en los pacientes se desarrolle una **dependencia** hacia el tratamiento, e incluso hacia el terapeuta. Los casos de dependencia aparecen con más frecuencia en las patologías más discapacitantes, aunque tampoco debemos olvidar que la vivencia de la enfermedad es un proceso que no solo depende de la gravedad de la misma, sino también de otros factores como experiencias previas, apoyo familiar y social, etc. Si la dependencia se crea, el paciente puede intentar prolongar el tratamiento porque encuentra apoyos que quizás en otros ámbitos le falten y/o ve en el tratamiento el único lugar donde le entienden.

Sesión de tratamiento



Cuando el tratamiento llega a su fin, si se ha producido dependencia, el paciente puede presentar alguna o varias de estas **reacciones**:

- Negación o minimización de la importancia o significación que el fin de la relación terapéutica tiene en él.
- Agresividad y hostilidad, tanto hacia el terapeuta como hacia personas de su entorno.
- Proyección en el fisioterapeuta de sus sentimientos de agresividad, afirmando que es éste el que le está rechazando.
- Aislamiento
- Regresión: aparición de problemas y complicaciones relacionados con su patología que ya habían sido superados.

Como **conclusión** hemos de tener en cuenta que al establecerse una relación fisioterapeuta-paciente, no sólo se emprende una acción técnica, sino una relación que debemos saber orientar de forma ética.

Cinesiterapia

Concepto y modalidades. Principios generales, indicaciones y contraindicaciones

1. Concepto

- Concepto
- Recuerdo histórico

2. Modalidades

- Diferentes formas de clasificar la cinesiterapia según criterios
- Clasificación habitual: cinesiterapia activa, pasiva y forzada

3. Principios generales

- Principios generales
- Normas generales

4. Indicaciones y contraindicaciones

- Fisiopatología de la inmovilización
- Efectos fisiológicos beneficiosos de la cinesiterapia
- Indicaciones
- Contraindicaciones

1. CONCEPTO

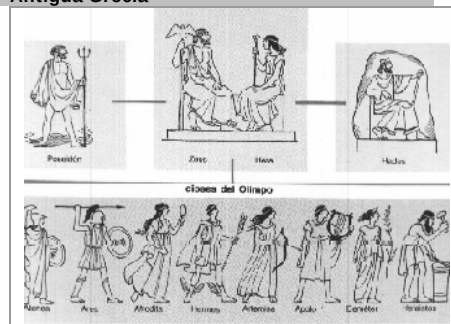
El significado de la palabra **cinesiterapia** hay que buscarlo en su etimología, procedente del griego une dos raíces, *Kinesis* (movimiento) y *Therapeia* (curación). Se puede definir entonces Cinesiterapia como el conjunto de procedimientos terapéuticos cuyo fin es el tratamiento de las enfermedades mediante el movimiento: ya sean activos, pasivos o comunicados mediante algún medio externo.

No debe confundirse cinesiterapia y cinesiología, ya que ésta última es el estudio del movimiento, la ciencia que estudia el movimiento humano en todas sus formas; y no el tratamiento mediante el movimiento.

Haciendo una breve **recuerdo histórico** de la cinesiterapia, encontramos en las civilizaciones asirias, chinas y egipcias las primeras utilizaciones empíricas del masaje y el movimiento con fines curativos. Pero es en Roma y Grecia donde se le da gran importancia al deporte y al culto al cuerpo donde la cinesiterapia en su forma más común del masaje se extiende rápidamente por la población acomodada de esas civilizaciones.

En el Renacimiento se publican libros como el Libro del Ejercicio y De Arte Gimnastica; pero es sobre el año 1860 cuando Ling, un sueco, será quien introduzca la utilización de ejercicios con fines educativos, higiénicos y terapéuticos, dividiendo los ejercicios según su realización en activos, pasivos y duplicados. Duchenne en 1886 comienza a estudiar la biomecánica y fisiología del movimiento y en 1943 aparece la jaula de suspensión, que Rocher posteriormente modifica y da su nombre. En el año 1960 aparece Cyriax como gran padre de la Cinesiterapia y más tarde Maigne desarrolla la técnica de las manipulaciones vertebrales.

Antigua Grecia



2. MODALIDADES

Se puede clasificar la cinesiterapia de maneras muy diferentes, según a lo que atendamos; podemos atender a la participación del paciente, al área de aplicación del tratamiento, al estado de la articulación, etc. Así obtenemos las siguientes clasificaciones:

- Número de personas atendidas: Individual o colectiva.
- Selectividad del tratamiento: Analítica (tratamos una única articulación y, probablemente en un solo plano y eje de movimiento) o global/funcional (varias articulaciones).
- Estado de la articulación: relajada (articulaciones libres) o forzada (articulaciones no libres).

Pero la clasificación más generalizada y útil de la cinesiterapia bajo el punto de vista fisioterápico es la que hace referencia a la participación del paciente, facilitación o resistencia externas del movimiento y así obtenemos:

TIPOS	TÉCNICAS	MEDIOS	EJEMPLO
PASIVA	Movilizaciones articulares	Manual	• Analítica • Funcional
		Autopasiva	• Articulación Blanco • Articulación Vecina
		Instrumental	• Férula mecánica
	Tracciones articulares	Manual	
		Gravedad	• Plano inclinado
		Instrumental	• Electromecánica • Autoelongación • Pesos-poleas • Hidroterapia
	Posturas osteoarticulares	Manual	
		Autopasiva	• Sistema cable-polea
		Instrumental	• Cargas • Tirantes de fijación • Ortesis
	Estiramientos miotendinosos	Manual	
ACTIVA	Asistida	Autopasiva	
		Instrumental	
	Resistida	Manual	
		Mecánica	• Poleas • Suspensión • Planos-patines desliz. • Hidroterapia
		Mecánica	• Cargas directas • Cargas indirectas • Isocinéticos • Hidroterapia
		Auto-resistida	
	Libre		
FORZADA	Realizada bajo anestesia general o local		

De la tabla anterior se desprende para su sistematización la aparición de dos grandes grupos dentro de la cinesiterapia: la activa y la pasiva, dado que la cinesiterapia forzada para la mayoría de los autores se saldría del campo de actuación fisioterápico al deberse realizar comúnmente bajo anestesia. En este tipo de movilización actuamos sobre articulaciones limitadas o intentamos ir más allá de los límites articulares, generalmente se dividen en maniobras momentáneas (de gran intensidad y bajo anestesia) o mantenidas (tracciones articulares, estiramientos miotendinosos y posturas osteoarticulares, pero es según autores).

La Cinesiterapia pasiva es la movilización en la cual el movimiento es comunicado por una fuerza externa a la que el paciente ni se opone ni ayuda; mientras que en la Cinesiterapia activa el movimiento lo realizan fuerzas internas con o sin intervención de resistencias o ayudas externas.

No obstante, tanto el estudio de la cinesiterapia pasiva, como la activa, la estudiaremos en los dos próximos temas de esta edición.

3. PRINCIPIOS GENERALES

Vamos a distinguir unos principios generales relacionados con la cinesiterapia y unas normas generales con respecto a la aplicación de esta cinesiterapia. Así como **principios generales** podemos encontrar varios interesantes:

- **Colocación del paciente:** Será una instalación cómoda, evitando que tenga que realizar esfuerzos para mantener una posición determinada.
- **Colocación del fisioterapeuta:** Debe tener una posición cómoda y eficaz, adaptando su posición a las necesidades cualitativas y cuantitativas de las técnicas utilizadas.
- **Confianza del paciente:** que obtendremos a través de la primera entrevista y durante las diferentes sesiones de tratamiento.
- **Respeto por el dolor:** Hay que evitar maniobras que desencadenen dolor, pues provocará fenómenos reflejos defensivos que alteran la eficacia del tratamiento produciéndose además reacciones de rechazo que engendran tensiones musculares que, a su vez, dan origen a compensaciones que se oponen a la finalidad buscada.
- **Progresión del tratamiento:** Controlando la intensidad, fuerza y repeticiones aplicadas en función del objetivo deseado y de la evolución del paciente.

Como **normas generales** podemos aplicar:

- El ejercicio es **irreemplazable** en el tratamiento de lesiones músculo-articulares, su mala aplicación es ineficaz y, lo que es aún peor, perjudicial.
- La **eficacia** de un músculo está en función del buen estado de circulación del mismo.
- La **progresión** de menos a más en la realización de un ejercicio debe asociarse a los avances que se realicen en la coordinación muscular, amplitud de los movimientos articulares y potencia de los grupos musculares en tratamiento.
- Si no se utiliza la **gravedad como ayuda o resistencia** es mejor suprimirla y así el ejercicio se realizará en mejores condiciones y con un esfuerzo mínimo.
- En un movimiento articular se **evitará la intervención de músculos accesorios** que enmascaran la acción de los que tienen que realizarla; para ello se fijarán todos los segmentos proximales de la articulación a movilizar.
- En todo ejercicio asistido **se valorará la ayuda** que necesita, para pasar progresivamente a ejercicios resistidos donde también de una forma paulatina se **valorará la resistencia** a oponer.

4. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

Los beneficios de la movilización no son solo directos, como veremos en la tabla de la página siguiente, sino también las complicaciones posteriores que se evitan con una movilización temprana. Solo recientemente se ha tomado conciencia de las complicaciones del reposo prolongado en cama, la inmovilización y la inactividad. Aunque ya Hipócrates afirmaba que el ejercicio fortalece el cuerpo mientras que la inactividad conduce al deterioro, hasta 1863, Hilton y Thomas más tarde, no se profundizó en la actitud respecto a la inactividad e inmovilización como principio básico para la mejoría en las patologías.

Aunque se sea una persona sana, la inmovilización origina problemas; si existe una dolencia previa se originan las mismas complicaciones, pero a un ritmo más acelerado.

En un principio la **inmovilidad** produce una reducción de la capacidad funcional de un órgano, y más tarde se va generalizando a múltiples órganos y sistemas. Se define el desacondicionamiento como la capacidad funcional reducida de un sistema o sistemas corporales y se debe considerar como un síndrome separado del proceso original que condujo a la inactividad. Los efectos negativos abarcan todos los aparatos y sistemas:

- **Musculoesquelético:** Atrofia, debilidad muscular, contracturas, artropatías degenerativas y osteoporosis.
- **Sistema cardiovascular:** Descondicionamiento, hipotensión ortostática y tromboembolismos.
- **Aparato respiratorio:** Disfunción ventilatorio, infecciones, neumonía hipostática.
- **Metabólico:** Cambios en el metabolismo de andrógenos, Pth, hormona del crecimiento e insulina.
- **Genitourinario:** éxtasis, infecciones, cálculos.
- **Aparato digestivo:** Constipación, pérdida de apetito y pérdida de peso.
- **Sistema nervioso:** Deprivación sensitiva, ansiedad, depresión, confusión, disfunción intelectual, falta de coordinación, pérdida del control motor.
- **Piel:** Úlceras por decúbito.

Por tanto, como indicación general de la cinesiterapia tenemos evitar los problemas que produce la inmovilidad, problemas relatados anteriormente y ante los que lucharemos con las siguientes armas (**efectos fisiológicos beneficiosos**) que nos proporciona la cinesiterapia:

SISTEMA	AUMENTO/DISMINUCIÓN	EFFECTO
Muscular	Aumento	Fuerza Resistencia Tolerancia al ejercicio Empleo del oxígeno Densidades capilares Actividad enzimática oxidativa
	Reducción	Producción de ácido láctico
Cardiovascular	Aumento	Volumen ventricular izquierdo Volumen sistólico cardíaco Flujo periférico Eficiencia del músculo cardíaco
	Reducción	Frecuencia cardíaca Presión arterial Resistencias vasculares periféricas Agregación plaquetaria
Metabólico	Aumento	Lipoproteínas de alta densidad Empleo de ácidos grasos libres Tolerancia al calor Endorfinas
	Reducción	Triglicéridos
Generales	Aumento de la capacidad de trabajo Prevención de la osteoporosis Remodelador y trófico de la arquitectura ósea Facilitación de la neurotransmisión en la placa motora Estímulo psíquico Estimulación de la propiocepción Mejora de la circulación venosa y linfática Favorecimiento de la eliminación y la excreción	

Obviamente estas **indicaciones** son muy variadas: atrofas e hipotonías, retracciones, miositis agudas y crónicas, rotura muscular leve, distrofias, contracturas musculares, rigidez articular, edema, cicatrices retráctiles, limitación articular, procesos reumáticos, quistes serosos, procesos patológicos neurológicos digestivos respiratorios o cardiovasculares, obesidad, patología de la inmovilización, hemi y paraplejías, parkinson, parálisis cerebral infantil, etc; habrá que buscar la técnica adecuada a cada patología y su correcta aplicación también.

Las **contraindicaciones** también deben variar según la técnica a utilizar, Como contraindicaciones generales tenemos los tumores malignos, endocarditis activas, insuficiencias cardíacas descompensadas, hemopatías, tuberculosis (para la cinesiterapia activa) y derrame sinovial, hemartros, heridas recientes de partes blandas (para la cinesiterapia pasiva).

En cualquier caso es mejor estudiar las indicaciones y contraindicaciones pertinentes para cada caso de cinesiterapia que debamos tratar.

Cinesiterapia pasiva y activa

Definición, tipos. Efectos terapéuticos, indicaciones y contraindicaciones

1. Cinesiterapia pasiva

- Concepto
- Tipos:
 - o Movilización pasiva analítica simple
 - o Movilización pasiva analítica específica
 - o Movilización pasiva funcional o global
 - o Movilización pasiva autopasiva
 - o Movilización pasiva articular instrumental
 - o Tracciones articulares
 - o Posturas osteoarticulares
 - o Estiramientos musculotendinosos
 - o Manipulaciones

2. Cinesiterapia activa

- Concepto
- Efectos terapéuticos
- Tipos:
 - o Reglas generales
 - o Cinesiterapia activa libre
 - o Cinesiterapia activa asistida manual
 - o Cinesiterapia activa asistida mecánica

1. CINESITERAPIA PASIVA

1.1. CONCEPTO

La cinesiterapia pasiva es el conjunto de técnicas aplicadas a las estructuras afectadas del paciente y destinadas a tratar las consecuencias de las enfermedades de los sistemas o aparatos osteoarticular, muscular, cardiovascular y respiratorio. En este tipo de cinesiterapia el paciente no realiza ningún movimiento voluntario de la zona a tratar, sino que este movimiento le es comunicado por una fuerza externa a la que el paciente ni ayuda ni resiste.

1.2. TIPOS

Los tipos existentes de cinesiterapia pasiva, ya habían sido tabulados en el tema anterior, pero pasamos a repetirlos:

TIPOS	TÉCNICAS	MEDIOS	EJEMPLO
PASIVA	Movilizaciones articulares	Manual	• Analítica simple • Analítica específica • Funcional o global
		Autopasiva	• Articulación Blanco • Articulación Vecina • Instrumental
		Instrumental	• Unidireccional • Multidireccional
	Tracciones articulares	Manual	
		Gravedad	• Plano inclinado
		Intrumental	• Electromecánica • Autoelongación • Pesos-poleas • Hidroterapia
		Manual	
	Posturas osteoarticulares	Autopasiva	• Sistema cable-polea
		Instrumental	• Cargas • Tirantes de fijación • Ortesis
		Manual	
	Estiramientos miotendinosos	Autopasiva	
		Manual	
	Manipulaciones		

Pasamos a estudiar más detalladamente algunos de estos casos:

Movilización pasiva analítica simple

También llamada movilización clásica, compromete a una sola articulación y suele realizarse en un solo plano de movimiento; se emplea una fuerza pequeña y consigue mantener la movilidad articular aunque no suele aumentar la amplitud del movimiento.

Consta de 4 tiempos: inicio del movimiento, mantenimiento, retorno y reposo. Los tres primeros tiempos son iguales, mientras que el último es la suma de los tres anteriores.

Como normas generales sabemos que debemos respetar planos y ejes fisiológicos del organismo, movilizar en toda la amplitud que permita dicha articulación, respetar la regla del no dolor, utilizar toma y contratota, y no intercalar nunca articulaciones intermedias.

Movilización pasiva analítica específica

También asocia una única articulación al movimiento pero se utiliza cuando existe limitación de la amplitud articular, es decir, su objetivo es la recuperación de la movilidad. Para lograrlo, asocia a la realización del movimiento deslizamientos y descompresiones que dependerán de las características de la articulación a tratar.

Movilización pasiva funcional o global

Son parecidos sus principios a los de la movilización pasiva analítica simple, pero combina en este caso las diversas posibilidades funcionales de una o varias articulaciones, y asocia movimientos combinados en varios planos para crear un dibujo cinético usual (normalmente de la vida diaria, como puede ser peinarse).

Es importante mantener la regla del no dolor, no siendo además imprescindible completar todo el arco de movimiento en cada una de sus articulaciones.

Movilización pasiva autopasiva

La realiza el propio sujeto, en forma manual, instrumental o por articulaciones vecinas a la que quiere movilizar. Si la realiza de forma manual sobre la articulación a tratar, por ejemplo, puede moverse el propio paciente una flexo-extensión de muñeca en una fractura de Colles con la mano sana; es evidente que en este caso van a surgir compensaciones.

También puede ser autopasiva por las articulaciones vecinas: se lleva el movimiento por una articulación periférica vecina a la que queremos tratar, por ejemplo, los ejercicios de Codman

Mediante instrumentos: se puede realizar a través de autopasivos de miembro superior o inferior, en cuyo caso podemos hablar de sistemas homólogos (al mover un miembro superior movilizo el otro miembro superior), simétricos (una extensión de una articulación supone igualmente una extensión en la articulación que quiero tratar).

Movilización pasiva articular instrumental

El agente movilizador es un aparato; por ejemplo aparatos de desplazamiento lineal como los *Kinetec* para la flexo-extensión de la rodilla o pueden ser multidireccionales, que se utilizan muy poco por la poca utilidad y las múltiples compensaciones que originan en el paciente.

Estas 4 movilizaciones articulares estudiadas anteriormente están **indicadas** en técnicas preoperatorios o complementarias a otras técnicas de movilización, parálisis flácidas sin posibilidad de movimiento activo, estados asténicos, prevención de las pérdidas de funcionalidad y amplitud articular, siempre que exista defensa muscular, prevención de rigideces y siempre que estén contraindicadas las técnicas activas.

Se **contraindicarán** en inflamación sinovial aguda, dolor, heridas recientes de partes blandas, hiperlaxitud, derrame sinovial y hemartros; así como en enfermedades infecciosas y oncológicas sin valoración previa de las ventajas y desventajas que puede aportar.

Tracción cervical



Tracciones articulares

Son técnicas que consisten en ejercer esfuerzos de tracción sobre las piezas articulares con el fin de buscar una disminución de las presiones articulares compresivas, respetando la fisiología del paciente. Se aplican sobre raquis y extremidades, predominando las primeras en frecuencia e importancia.

Los objetivos de la tracción articular son:

- Descompresión o decoaptación articular.
- Puesta en tensión de las estructuras capsulo-ligamentosas.

Los diferentes tipos de tracción que encontramos son:

- **Manual:** Se efectúa una tracción manual por sí sola o asociada a un desplazamiento y movilización angular.
- **Gravedad:** Es continua y se aplica sobre todo en la cadera con ayuda del plano inclinado.
- **Instrumental:** Es la más generalizada: a través de sistemas electromecánicos (mesa de tracción de elongación vertebral), sistema de autoelongación (como el de Cotrel, en el que el sujeto determina la tracción empujando con sus

extremidades superiores e inferiores) u sistemas de peso-poleas que consisten en una tracción continua. Dentro de las instrumentales destacan las vertebrales, tanto cervicales como lumbares de amplia utilización en el campo de la fisioterapia.

Posturas osteoarticulares

Consisten en el mantenimiento de una o varias articulaciones en una posición impuesta con un objetivo preventivo o corrector. Van dirigidas a las articulaciones cuya amplitud está limitada por alteración de las diferentes estructuras periarticulares: ligamentos, cápsula, tendones, músculos, sinovial y planos de deslizamiento.

Deben respetar los planos y ejes de la articulación y la amplitud articular fisiológica, no deben provocar dolor y se realizan progresivamente evitando maniobras rápidas y violentas. En general son esfuerzos de pequeña intensidad pero muy prolongados en el tiempo, con el fin de evitar la aparición de fenómenos dolorosos que llevarían a una reacción de protección. Suele realizarse su aplicación de dos formas distintas:

1. Continua: esfuerzo corrector aplicado de forma linealmente creciente en el tiempo.
2. Palieres: esfuerzos discontinuos con períodos de interrupción en la progresión.

Encontramos según el mecanismo que aplica la postura, 3 formas:

- **Posturas osteoarticulares manuales:** se realizan de forma pasiva por el fisioterapeuta, son de menor duración en el tiempo y de una gran precisión en la dirección e intensidad.
- **Posturas osteoarticulares autopasivas:** ejecutadas por el propio paciente en forma manual o por medio de un sistema cable-polea que él mismo pone en marcha o hacen uso del peso del segmento corporal del paciente para lograr esfuerzos correctores.
- **Posturas osteoarticulares instrumentales:** No son dosificadas por el paciente, sino por el fisioterapeuta de forma indirecta fijando los parámetros o las cargas a aplicar, fijando las cinchas o tiras que provocan el mantenimiento de la posición o fijando la ortesis o férula correctora.

Estiramientos músculo-tendinosos

Son maniobras manuales, pasivas o autopasivas, destinadas a colocar en trayectoria externa máxima la estructura musculotendinosa, con el fin de estirar los componentes contráctiles, extensibles y/o los componentes no contráctiles poco o nada extensibles.

Su fin es lograr un alargamiento de estructuras anormalmente acortadas o lograr un aumento de la extensibilidad con una finalidad generalmente deportiva, o de forma terapéutica para interrumpir una disfunción neuromuscular como puede ser un calambre o la espasticidad.

Se puede realizar de forma poli o monoarticular. Si entran en juego más de una articulación el estiramiento es más sencillo ya que se produce con más facilidad por las articulaciones interpuestas; si es monoarticular el alargamiento es más difícil ya que para conseguirlo se debe llevar el músculo al límite de la amplitud articular. La longitud máxima de estiramiento de un músculo es el doble de la longitud máxima de la longitud de acortamiento máximo; por ello un músculo permite ser alargado de un 20 a un 50% de su longitud en reposo.

En su aplicación, los estiramientos músculo-tendinosos deben respetar ciertos **principios**:

- No debe estirarse un músculo de forma **improvisada**, se debe preparar por medio de ejercicios activos o por medio de una movilización tisular previa.

- Respetar la **amplitud articular** fisiológica y/o patológica, así como la regla del **no dolor**.
- Si el músculo es poliarticular, hay que tratar de estirarlo **sin poner en juego más de una articulación** a la vez, para respetar el aspecto progresivo de la técnica.
- Tiene 3 **tiempos**; inicio, mantenimiento, relajación y reposo.

Manipulaciones

Una manipulación es una movilización pasiva forzada, que se realiza a través de un movimiento enérgico, no violento, y no doloroso para el paciente, que tiende a llevar los elementos de una articulación o un conjunto de ellas más allá de su juego habitual, hasta el límite de su posible movilidad anatómica. La manipulación es, por tanto, un acto médico; debe ser un gesto ortopédico muy preciso cuyas coordenadas están determinadas por un examen previo.

Una manipulación comporta tres tiempos:

- Puesta en posición del paciente y del fisioterapeuta
- Puesta en tensión
- Impulsión manipulativa propiamente dicha

Debe ser la impulsión manipulativa un pequeño movimiento, seco, breve, único, ejecutado a partir de la puesta en tensión, no lanzado, ni violento, ni doloroso, ni peligroso. Debe ser perfectamente controlado por el fisioterapeuta y para ser bien ejecutado requiere de una cierta experiencia.

Existen dos tipos de técnicas manipulativas: Las manipulaciones directas y las indirectas.

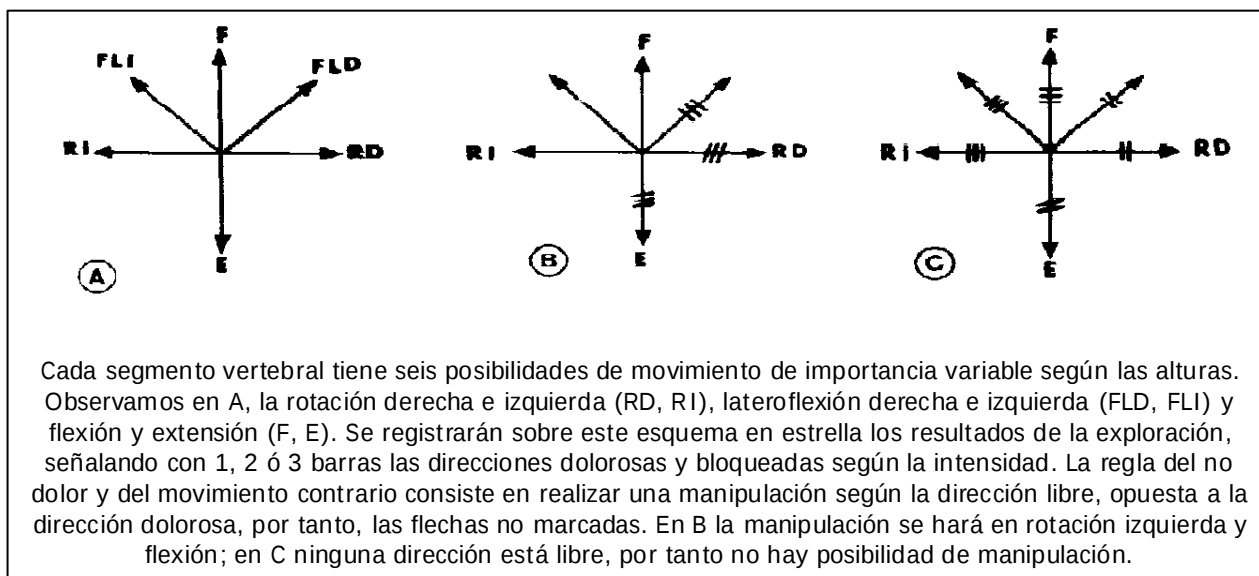
Las **manipulaciones directas** actúan directamente sobre la articulación/articulaciones a tratar (en el raquis directamente sobre las apófisis espinosas o transversas de las vértebras), no son dosificables e incluso pueden ser desagradables para el paciente. Además son extremadamente limitadas y no parecen gozar de un gran interés.

Las **manipulaciones indirectas** hacen que el fisioterapeuta utilice los brazos de palanca naturales del cuerpo para actuar sobre la columna vertebral. Por ejemplo: Por una presión en sentido opuesto sobre la pelvis y sobre el hombro, el paciente en decúbito lateral, es posible que la columna dorsolumbar realice un movimiento de torsión. Hecho importante a señalar es que estas maniobras son suaves, progresivas y pueden ser ensayadas completamente antes de llevarse a ejecución. Esta última técnica es la que se utiliza con mucha más frecuencia en las manipulaciones de la columna vertebral.

Es fundamental la “**Regla del no dolor y del movimiento contrario**”; Buscamos el movimiento que provoca objetivamente el dolor y forzamos el movimiento opuesto si ha quedado libre e indoloro; es decir, que se realiza el movimiento en el sentido opuesto al que provoca el dolor o síntoma. Este punto es extremadamente importante ya que permite actuar siempre sin dolor para el paciente; la práctica cotidiana muestra que este modo de acción es absolutamente fisiológico puesto que aporta regularmente una liberación del movimiento bloqueado.

En la práctica es raro que una sola orientación esté bloqueada; la manipulación se hará según cada una de las orientaciones libres, sea sucesivamente, sea con técnicas multidireccionales. Resulta desde entonces fácil de componer la manipulación adecuada. Utilizaremos para esto un esquema en estrella de 6 ramas que corresponde a los 6 movimientos elementales del raquis: Rotación derecha, flexión lateral derecha, flexión, extensión, flexión lateral izquierda y rotación izquierda. Se señalan con una, dos o tres barras las ramas donde el movimiento es más o menos doloroso y bloqueado. Las manipulaciones se harán

según las orientaciones que queden libres. Si todas las ramas de la estrella están barradas ninguna manipulación debe ser realizada.



Este sistema permite, por tanto, descubrir las contraindicaciones técnicas de las manipulaciones, es decir, los casos donde clínicamente la manipulación podría ser considerada como un tratamiento válido, pues la afección es de naturaleza mecánica y el estado del raquis lo permite, pero no es utilizable pues la regla del no dolor y del movimiento contrario no puede ser aplicada.

En la práctica es preciso que tres orientaciones estén libres para que la manipulación tenga todas las posibilidades de éxito. Lo frecuente es que la aplicación de esta regla o plantee ningún problema, resulta fácil por la exploración al valorar los movimientos libres y los movimientos dolorosos. Pero existen casos justificables del tratamiento manipulativo donde el examen global de los movimientos regionales no pone en evidencia de manera suficientemente clara el dolor provocado por uno de estos movimientos en un determinado sentido. Esto es cierto sobre todo en los casos crónicos y entonces se tendrán que utilizar otros medios para aplicar la regla del no dolor y del movimiento contrario.

Las **acciones fisiológicas** que conlleva la manipulación vertebral para aliviar el dolor son varias:

1. **Acción mecánica sobre el disco:** Modificación del lugar ocupado por la gelatina nuclear en el interior del disco, disminución por reabsorción de la protrusión discal responsable de los síntomas, desenclavamiento de un fragmento de gelatina nuclear incrustado entre dos capas del anillo fibroso...
2. **Acción mecánica sobre las articulaciones posteriores,** liberando ciertos repliegues de la cápsula articular existentes en estos puntos.
3. **Acción refleja sobre las reacciones musculares:** se observa tras las manipulaciones una importante disminución, incluso desaparición de contracturas musculares paravertebrales locales; a través de la tracción de los husos neuromusculares de la zona manipulada que provoca un aumento de frecuencia de las descargas del potencial de acción a partir de las terminaciones sensitivas anuloespinales.
4. **Acción refleja sobre el sistema nervioso autónomo:** Se explican a través de sensaciones posteriores a la manipulación: Sensación de calor local, sudor a nivel axilar, temblor de manos, sensación de fatiga y agotamiento, alteración de la tensión arterial, meteorismo intestinal, modificaciones del ciclo menstrual...
5. **Acción sobre el dolor:** Bloqueo del mecanismo de entrada.

6. **Acción psicosomática:** Siempre presente por la existencia de un contacto manual con personal sanitario.

Una manipulación vertebral consta de las siguientes etapas:

1. **Posición del paciente:** Deberá permitirle sentirse siempre cómodo, tanto tumbado como sentado o incluso de pie; hay que insistir en la importancia de los puntos de contacto sobre los que el fisioterapeuta se apoyará para manipular. La posición será adecuada al segmento vertebral que vayamos a tratar.
2. **Posición del fisioterapeuta:** Es muy importante y le debe permitir trabajar con el mínimo de fatiga al tomar al paciente entre sus manos, con la finalidad de que se relaje y se sienta seguro. Es importante que el propio fisioterapeuta sea capaz de proteger su propia columna vertebral al realizar las manipulaciones. El trabajo de frente, con los dos miembros inferiores en flexión, el apoyo en el borde de la camilla, un taburete de altura variable /y a ser posible la camilla también, son varios de los aspectos que ayudan al fisioterapeuta.
3. **Localización del nivel a tratar** a través del examen premanipulativo que abordamos en el punto siguiente.
4. **Puesta en tensión articular:** Ya seleccionado el nivel, procedemos a colocarlo en la posición de tensión máxima, bloqueando los segmentos supra e infraadyacentes.
5. **Impulsión manipulativa:** Breve y rápida, brusca y moderada al mismo tiempo.

Está **indicada** la manipulación en algias vertebrales producidas por DIM (desarreglo intervetebral mecánico) que da negativo en pruebas radiológicas y funcionales, por tanto cervicodias, dorsalgias, lumbalgias, epicondilitis, bloqueos articulares, etc. Estará contraindicado en casos de infecciones o inflamaciones, osteoporosis avanzada, hernia o tumor, malformaciones vertebrales.

2. CINESITERAPIA ACTIVA

2.1. CONCEPTO

Es la parte de la cinesiterapia que utiliza el movimiento provocado por la actividad muscular del sujeto con un objetivo terapéutico. Se la puede definir también como la puesta en juego de las fibras musculares contráctiles en forma analítica o global, y a sea de forma voluntaria o automático-refleja; esto quiere decir que no ha de existir siempre movimiento para que haya cinesiterapia activa, la simple contracción muscular activa ya lo es.

2.2. EFECTOS TERAPÉUTICOS

Toda motricidad activa entraña en el ser humano 3 procesos que han de activarse:

1. **Neuropsicomotor** de orden, regulación, integración de la actividad muscular.
2. **Bioquímico** de aporte y transformación de energía química en mecánica.
3. **Biomecánico** de desplazamiento o fijación de elementos óseos en función de las diferentes fuerzas que actúan.

Cada uno de estos procesos o de sus consecuencias pueden ser un objetivo de la cinesiterapia activa. Por ello, los **objetivos** de la cinesiterapia activa son:

- Recuperar el tono muscular
- Aumentar la potencia muscular
- Aumentar la resistencia o fondo, mediante repeticiones sin llegar al esfuerzo máximo o a la fatiga
- Recuperar el máximo recorrido articular y muscular
- Mejorar la coordinación, destreza y velocidad del movimiento.

2.3. TIPOS

Como ya estudiábamos en el capítulo anterior existen 3 tipos de cinesiterapia activa, la asistida, la resistida y la libre. La cinesiterapia activa resistida por la cantidad de aplicaciones y métodos de aplicación que tienen merecen capítulo aparte y, de hecho, será estudiada de forma autónoma e independiente en el próximo tema.

En cuanto a las dos que tenemos que estudiar ahora diremos que la **cinesiterapia activa libre** utiliza movimientos realizados por el paciente sin asistencia ni resistencia de ninguna fuerza externa a excepción de la gravedad. Pueden ser locales o generales, y con ellos conseguimos mantener el recorrido articular, la fuerza, el tono y la coordinación.

TIPOS	TÉCNICAS	MEDIOS	EJEMPLO
ACTIVA	Asistida	Manual	
		Mecánica	• Poleas • Suspensión • Planos-patines desliz. • Hidroterapia
	Resistida	Manual	
		Mecánica	• Cargas directas • Cargas indirectas • Isocinéticos • Hidroterapia
		Auto-resistida	
	Libre		

La **cinesiterapia activa asistida, asistiva o antigravitacional** recordemos que puede llevarse a cabo a través de dos métodos: manual (por el fisioterapeuta o por el propio paciente) o mecánica (a través de poleoterapia y suspensionterapia –a estudiar en otro tema aparte-, planos inclinados, hidrocinesiterapia, mecanoterapia, utilización de patines, etc). Sea cual sea el método utilizado debemos tener en cuenta las siguientes **reglas generales**:

- Se debe colocar al enfermo en una posición cómoda y estable.
- El paciente debe comprender perfectamente el ejercicio a realizar.
- Hay que fijar correctamente la articulación que origina el movimiento.
- El movimiento debe tener un buen apoyo para reducir el peso sobre los músculos débiles y para que la tensión en los antagonistas sea mínima.
- Se debe obtener la colaboración del paciente para un correcto control del movimiento.

La **cinesiterapia activa asistida manual** se realiza con ayuda del fisioterapeuta. La fuerza de ayuda debe ser mayor al comienzo del movimiento para vencer la inercia inicial, y al final para poder completar la amplitud articular. Es la forma más precisa pues se valora en todo momento la asistencia requerida y vigila la acción de los músculos.

La **cinesiterapia activa asistida mecánica** aplica la fuerza o ayuda mediante aparatos mecánicos que pueden ser:

- **Poleas:** Modifica la dirección de una fuerza sin cambiar la intensidad. Se necesita un plano simple y una jaula de rejilla.
 - **Suspensión:** Es el tratamiento por medio de movimientos activos realizados por una articulación en un solo plano y en un solo eje, una vez anulada la acción de la gravedad y la resistencia de los roces. Como veremos en el capítulo dedicado a las suspensiones hay varios tipos: pendular, axial, etc.
 - **Planos y patines deslizantes:** Se elimina la fricción del movimiento activo con talco y patines que deslicen para que la pobre contracción muscular consiga llevar a cabo el desplazamiento del segmento corporal.
 - **Hidroterapia:** La ayuda es aportada por el empuje de Arquímedes en un movimiento ascensional.
-

Cinesiterapia activa-resistida

Definición. Métodos de musculación dinámicos con cargas crecientes indirectas y directas: métodos estáticos, sus características. Indicaciones y contraindicaciones

1. Concepto

- Concepto de ejercicio contra resistencia
- Concepto de resistencia

2. Tipos de resistencias

- Resistencias intrínsecas
- Resistencias extrínsecas

3. Métodos de musculación

- Principios generales
- Clasificación

4. Métodos estáticos

- Método estático de Vón Niederhoffer
- Método estático de Hettinguer y Müller
- Método estático de Troisier

5. Métodos dinámicos

- Conceptos: fuerza inicial, resistencia máxima y 10RM
- Método dinámico de cargas crecientes directas Delorme-Watkins
- Método dinámico de cargas crecientes directas de carga asistida
- Método dinámico de cargas crecientes directas de Dotte
- Método dinámico de cargas crecientes indirectas de Rocher
- Método dinámico de cargas decrecientes de MacGovern y Luscombe
- Método dinámico de cargas decrecientes Oxford technic de Zinovieff

6. Métodos mixtos

- Concepto
- Técnica de Clausse

7. Métodos isocinéticos

- Conceptos
- Ventajas y desventajas
- Equipo isocinético

8. Indicaciones y contraindicaciones

9. Resumen métodos de musculación

1. CONCEPTO

Los **ejercicios contra resistencia** son aquellos en los que el sujeto realiza una movilización activa contra resistencia externa que se opone al movimiento. Para realizar este tipo de ejercicios un músculo o grupo muscular debe encontrarse con un balance al mínimo de 3, a no ser que se oponga una resistencia que sea menor que el peso del segmento corporal que se va a desplazar y previamente se les haya anulado la fuerza de la gravedad.

No obstante, con este tipo de ejercicios vamos a querer conseguir dos objetivos: fuerza y resistencia. **Fuerza** es la capacidad de un individuo para mover una masa, vencer una resistencia o reaccionar frente a ella empleando la musculatura. La fuerza debe considerarse en relación con la coordinación, ya que sólo si el sistema neuromuscular es funcional, es factible la conversión de la fuerza en movimiento o estabilización.

La **resistencia** es la capacidad de tolerancia al cansancio. La relación entre el trabajo y fuerza es inversamente proporcional en relación a la carga y número de repeticiones. Es decir mayor carga y menor cantidad de repeticiones entrenamos la fuerza explosiva, mientras que para conseguir resistencia es mejor entrenar una menor carga pero con gran cantidad de repeticiones.

2. TIPOS DE RESISTENCIAS

La resistencia es la oposición que existe a la ejecución completa de un movimiento. Encontramos varios tipos de resistencias:

1. **Resistencias intrínsecas:** Son las fuerzas internas que actúan en contra del movimiento, constituidas por:
 - a. Resistencias artroligamentarias: Limitan la máxima amplitud de un movimiento. Están constituidas por la cápsula articular, ligamentos, líquido sinovial, topes óseos y el componente axial de coaptación articular.
 - b. Resistencias músculo-tendinosas: Existe siempre un equilibrio entre los músculos agonistas y antagonistas de una articulación. El antagonista no se deja alongar demasiado para no quedar en una posición excesivamente desfavorable para sí mismo. La resistencia intrínseca de los músculos antagonistas está en proporción directa a la velocidad del movimiento (histéresis). Otro factor de defensa que va a aparecer es el que interviene cuando nos acercamos al final del recorrido de una articulación.
2. **Resistencias extrínsecas:** Son las que desde el exterior se oponen a la realización de la movilización por parte del sujeto. Éstas son las resistencias que se van a tener en cuenta cuando se habla de movilización activa resistida desde un punto de vista conceptual. El momento resistente se obtendrá del producto de la resistencia que se oponga al movimiento por su brazo de palanca, por ello es fundamental conocer el peso del segmento que se va a desplazar, por su influencia determinará el momento resistente contra la gravedad.

Aparte de esta división de resistencias, es necesario recordar que la posición del sujeto en la realización de un gesto tiene mucha importancia cuando se utiliza la gravedad como elemento resistente, pues como norma la resistencia que va a imponer la gravedad se verá aumentada o disminuida dependiendo del ángulo de incidencia.

Peso de segmentos corporales

Brazo	2,050
Antebrazo	1,200
Mano	0,450
Muslo	7,250
Pierna	3,400
Pie	1,050
Tronco	38,350
Cabeza y cuello	5,900
Cabeza	5,190
TOTAL	75 Kgs

3. MÉTODOS DE MUSCULACIÓN

Los **ejercicios de musculación** son aquellos ejercicios contra resistencia que utilizan grandes cargas con pocas repeticiones con unas secuencias determinados, buscando conseguir incrementar la fuerza muscular, la hipertrofia muscular o ambas a la vez. Es necesario en estos casos una contracción máxima de cada fibra muscular para que se produzcan alteraciones metabólicas que deriven en un aumento de su capacidad tensional.

Los **principios** que rigen estos ejercicios de musculación son:

- **Calentamiento previo:** Se puede conseguir mediante procedimientos externos que aporten calor o mediante el ejercicio muscular para prevenir la producción de lesiones.
- **Preestiramiento:** Antes de pasar a realizar la técnica concreta de musculación, se debe realizar una extensión acompañada de un ligero estiramiento, como estímulo neurológico adecuado para provocar una mayor capacidad de contracción del músculo.
- **Selección** adecuada de pesos y los tres niveles de fuerza: dinámica concéntrica, dinámica excéntrica e isométrica.
- **Velocidad de movimiento:** Para obtener un rendimiento muscular mayor hay que recurrir a una contracción lenta, mantenimiento y decontracción también lenta, para evitar la inercia y facilitar la recuperación energética muscular.
- **Musculación de agonistas y antagonistas:** No se puede trabajar un músculo o grupo muscular sin tener en cuenta a su antagonista, para evitar el subsiguiente desequilibrio muscular.

La **clasificación** de los métodos para desarrollar la fuerza muscular, nos lleva a encontrar 4 diferentes, y son las que vamos a desarrollar en los apartados siguientes:

TIPOS	TÉCNICAS		
Por contracciones estáticas	Von Niederhöffer	Hettinguer-Müller	Troisier
Por contracciones dinámicas	Delorme-Watkins	Carga asistida	Dotte
	Rocher	McGovern Luscombe	Zinovieff
Mixtos	Clausse		
Isocinéticos			

4. MÉTODOS ESTÁTICOS

También llamadas técnicas de musculación isométricas. El trabajo se hace sin o con muy escaso desplazamiento de los extremos musculares, que produce una separación dependiendo de la duración de la contracción. Así tenemos que Niederhoffer extiende la utilización de contracciones estáticas de larga duración, mientras que Hettinguer-Müller y Troisier por otro lado prefieren las de corta duración.

Antes de pasar a enumerar estas técnicas recordemos que la **resistencia máxima estática** se define como el valor máximo que se opone a la contracción muscular estática una sola vez, en el tiempo dado de un segundo. Se puede valorar manualmente (poco objetivo y en desuso) o instrumentación (cargas directas/indirectas); se debe tener muy en cuenta la aparición de fatiga muscular que invalidaría el test.

Método estático de Vön Niederhoffer

Como ya hemos apuntado, utiliza contracciones isométricas de larga duración. Se basa en la utilización de estas contracciones isométricas durante 12

segundos cada una de ellas; una ventaja es la utilización durante largo rato de las unidades motrices del músculo, pero con el inconveniente también de la aparición de la fatiga muscular con relativa rapidez.

Método estático de Hettinguer y Müller

Ambos defienden que los ejercicios isométricos resistidos son el método más rápido para aumentar la fuerza muscular. Según estos investigadores es suficiente con la realización de una contracción isométrica breve, de 6 segundos de duración, siempre que se le aplique la resistencia máxima isométrica para evitar la atrofia muscular. La resistencia máxima isométrica se calcula viendo cuál es la carga mayor que se puede vencer con una contracción isométrica de 6 segundos de duración.

Hettinguer Müller proponen realizar de 3 a 5 contracciones isométricas de 6 segundos de duración cada una contra una resistencia del 50% de la RMI, aunque otros autores abogan porque se aumente esta carga al 70-80% con la misma pauta.

Método estático de Troisier

Troisier primero realiza la prueba de la fatiga. Es decir, calcula la fuerza máxima total que un paciente puede mantener durante un tiempo próximo a cero (FMT). Para él esta fuerza es igual a la fuerza máxima medida FMM + 1/3 de la misma.

Una vez calculado esto aboga por hacer ejercicios isométricos de 6 segundos de duración, haciendo 50 repeticiones con el 50% de la FMT cada 48 horas e intercalando 5 minutos de trabajo y 5 minutos de reposo.

Resumimos en una tabla las características de estos 3 métodos estáticos:

MÉTODO ESTÁTICO	CARACTERÍSTICAS
Von Niederhoffer	Contracciones de 12 segundos de duración
Hettinguer-Müller	3 a 5 contracciones de 6 sg con el 50% RMI Otros autores abogan por aumentarlo al 70-80% RMI
Troisier	50 contracciones de 6 segundos con 50% FMT cada 48 horas con 5 min. de trabajo y 5 min. de reposo

5. MÉTODOS DINÁMICOS

Hemos de conocer una serie de conceptos antes de poder explicar las técnicas de métodos dinámicos:

- **Fuerza inicial:** Es el punto de partida en el que inciden determinados factores con influencia sobre los objetivos que se quieren alcanzar, puesto que habrá que tener muy presente, en primer término la edad (a partir de los 28 años la fuerza decrece), el sexo (por norma, las mujeres tienen menos fuerza que los hombres) y el músculo a tratar.
- **Resistencia máxima (RM):** Es la carga máxima que el sujeto puede vencer una sola vez, para determinarla es necesario tener en cuenta que se trata de realizar una sola contracción contra la resistencia máxima que pueda vencer durante todo el recorrido articular. Se puede calcular con un sistema de peso-polea o con carga directa primero intuitivamente y luego aumentando la carga en medio kilogramo cada vez. Para evitar que la fatiga falsee los resultados, es conveniente dejar intervalos de reposo suficientes entre prueba y prueba.
- **10 RM:** Es el peso máximo que el sujeto puede desplazar diez veces. Se calcula porcentualmente a partir de RM.

Dicho esto, las técnicas que vamos a desarrollar a continuación se clasificarán dentro de estas técnicas dinámicas en varios tipos:

- Cargas Crecientes directas: Delorme-Watkins, Carga asistida, Dotte.
- Cargas crecientes indirectas: Rocher
- Cargas decrecientes; Mac-Govern y Luscombe y Zinovieff

Método dinámico de cargas crecientes directas de Delorme y Watkins

Sigue las siguientes fases para su realización:

1. Colocación del paciente en la postura adecuada, indicándole el movimiento que debe realizar, insistiéndole en la realización de toda la amplitud del movimiento. Asimismo procedemos a medir los contornos sobre todo donde exista más masa muscular.
2. Proceder al cálculo de la RM, como elemento test y no de trabajo. Servirá para calcular las cargas posteriores que aplicaremos.
3. Se calcula el 10RM, que va a ser el elemento de trabajo: $3/4$ del RM.
4. Se harán tres series de 10 repeticiones cada una con cargas crecientes con el 50%, 75% y 100% del 10RM respectivamente. Se descansará un minuto entre serie y serie y entre cada contracción muscular tendremos 4 tiempos: T1 es el tiempo de contracción dinámica concéntrica, T2 de contracción isométrica o excéntrica, T3 de contracción dinámica excéntrica y T4 es el período de descanso. Pues bien $T1=T2=T3$ y $T4=T1+T2+T3$.
5. El RM se aplica los 5 primeros días de la semana, al quinto día se vuelve a calcular para la semana siguiente y los dos siguientes días se descansa.

Banco de cuádriceps



La aplicación más habitual de esta técnica es la musculación del aparato extensor de las rodillas, tanto en las sillas de Colson como las cargas aplicadas directamente con el zapato de De Lorme o de cuádriceps, que va a permitir además un reparto igualitario de las cargas a ambos lados del zapato.

Método dinámico de cargas crecientes directas de carga asistida

Se aplica en los casos en los que el músculo no vence a la gravedad, es decir, su balance muscular está por debajo de tres. La técnica consiste en equilibrar el peso de la extremidad por medio de un sistema de peso-polea (suspensiónterapia y poleoterapia) y calcular la carga mínima necesaria para asistir a grupos musculares que no vencen gravedad para permitirles realizar el movimiento completo 10 veces seguidas. Las frecuencias y tiempos de realización del ejercicio son como siguen:

- Primera serie de 10 repeticiones con 2 veces el 10RM
- Segunda serie de 10 repeticiones con 1,5 veces el 10RM
- Tercera serie de 10 repeticiones con 10RM

Una vez conseguido el balance muscular de tres, se pasa a aplicar la técnica de musculación con resistencias progresivas.

Método dinámico de cargas crecientes directas de Dotte

El método de Dotte consta de tres series de 10 repeticiones cada serie con cargas crecientes. Cada repetición consta de 4 tiempos: T1 de un segundo, T2 (contracción estática) de medio segundo, T3 de un segundo y medio y el reposo de 3 segundos. Entre serie y serie se inserta un tiempo de reposo de un minuto.

Método dinámico de cargas crecientes indirectas de Rocher

Rocher prefiere la utilización de cargas indirectas con un sistema de peso-polea. Se hace el cálculo de RM estática con la ayuda de un dinamómetro. El

trabajo se realiza en suspensión axial y sistema de peso-polea con la primera polea situada perpendicular al principio del recorrido, con lo que se busca un momento resistente máximo en trayectoria externa del músculo.

El calentamiento consta de 20 repeticiones con el 33 o el 50% de la RM isométrica; la musculación son ya 10 repeticiones con 75% de la RM y la relación entre tiempos es igual a la que teníamos con Delorme, es decir: $T1=T2=T3=$ (en este caso a 3 segundos) y $T1+T2+T3=T4$ (Reposo).

Método dinámico de cargas decrecientes de MacGovern y Luscombe

Esta técnica, al igual que la siguiente, se basan en cargas decrecientes, en la esperanza que consiguen una mejor adaptación muscular. La técnica de MacGovern y Luscombe se basa en, una vez calculada la 10 RM se hacen 3 series de 10 repeticiones con el 10RM, los $\frac{3}{4}$ del 10RM y otra vez los $\frac{3}{4}$ del 10RM respectivamente.

Entre cada serie se descansan 5 minutos.

Método dinámico de cargas decrecientes Oxford Technic de Zinovieff

Es una técnica parecida a la anterior, pero utiliza 10 series de 10 repeticiones, comenzando la primera serie por el 10RM como resistencia, la segunda serie el 90% del 10RM, la tercera el 80% del 10RM, así en cada serie la carga decrece un 10% hasta llegar a la 10ª serie, con una carga del 10% 10RM.

Resumimos ahora, estas 6 técnicas estudiadas de métodos dinámicos de potenciación muscular en una misma tabla:

MÉTODO DINÁMICO	TIPO	CARACTERÍSTICAS
Delorme Watkins	Cargas directas crecientes	3 series de 10 repeticiones con el $\frac{1}{2}$ 10RM, $\frac{3}{4}$ 10RM y 10RM $T1=T2=T3$ $T1+T2+T3=T4=10$ sg Cálculo del RM en la 5ª y última sesión semanal
Carga asistida	Cargas directas crecientes	3 series de 10 repeticiones con 200% 10RM, 150% 10RM y 10RM Cuando se consigue balance muscular 3 se pasa a otras técnicas
Dotte	Cargas directas crecientes	3 series de 10 repeticiones con cargas crecientes y con: $T1(\text{din.conc})$ 1 sg + $T2(\text{est})$ 0,5 sg + $T3(\text{din.exc})$ 1,5 sg + $T4$ (reposo) 3 sg.
Rocher	Cargas indirectas crecientes	Calentamiento con 20 repeticiones con 33-50% RM isométrica Musculación con 10 repeticiones con $\frac{3}{4}$ de RM $T1=T2=T3=3$ sg. $T1+T2+T3=T4=9$ sg.
McGovern Luscombe	Cargas decrecientes	3 series de 10 repeticiones con 10RM, $\frac{3}{4}$ 10RM y $\frac{3}{4}$ 10RM. Descanso de 5 minutos entre cada serie
Oxford Technic Zinovieff	Cargas decrecientes	10 series de 10 repeticiones, la primera serie con el 100% 10RM, la siguiente 90% 10RM hasta la última con 10% 10RM

6. MÉTODOS MIXTOS

Las técnicas más actuales y modernas buscan beneficiarse de las ventajas del trabajo isométrico e isotónico, mediante su utilización conjunta. Un exponente claro de ello es la **técnica de Clause**, cuyo protocolo de actuación es el siguiente:

- **Calentamiento:** Consta de tres series de tres repeticiones cada uno de ellos de trabajo isotónico, con $\frac{2}{5}$ RM, $\frac{3}{5}$ RM y $\frac{4}{5}$ RM respectivamente.
- **Musculación:**
 - o 1 contracción isométrica de 6 segundos con $\frac{9}{10}$ RM y pausa de 6 segundos

- o 6 ejercicios isotónicos con 9/10 RM, con tiempo de trabajo de 25 segundos y pausa también de 6.
- o 1 contracción isométrica de 6 segundos con 9/10 RM y pausa de 6 segundos
- o 6 ejercicios isotónicos con 9/10 RM, con tiempo de trabajo de 25 segundos y pausa también de 6.
- o 1 contracción isométrica de 6 segundos con 9/10 RM y pausa de 6 segundos

El tiempo total de la técnica es de unos 4 minutos, que suma la duración de los 24 ejercicios que suponen calentamiento y musculación

7. MÉTODOS ISOCINÉTICOS

En todo ejercicio existen diferentes **parámetros** como son: la velocidad de ejecución, el tiempo de realización (o el número de repeticiones), la resistencia al ejercicio y la amplitud del arco de movimiento. Pues bien, en un ejercicio isotónico (mismo tono), la velocidad de ejecución es variable, pero la resistencia es fija, el ejemplo más claro lo tenemos en el “Banco de Colson” para el cuádriceps, en el que la velocidad varía en función de la capacidad del sujeto, pero la resistencia es fija (el saco que colocamos al extremo del sistema de poleas, y cuya resistencia el sujeto debe vencer).

En cambio un ejercicio isocinético implica una velocidad de ejecución fija en todo el arco de movimiento, lo cual debe implicar una tensión muscular máxima a lo largo de todo el recorrido. Cuando se realizan ejercicios isocinéticos no se coloca ningún peso ni ninguna resistencia a vencer, sino que se gradúa y se fija la velocidad a la que se va a realizar dicho ejercicio; dicha velocidad preprogramada indirectamente también programa la resistencia a vencer, teniendo en cuenta que a mayor velocidad menor resistencia y viceversa. De tal forma que cuando el sujeto alcanza la velocidad fijada para el ejercicio, lo que aumenta es la resistencia al mismo para evitar que sobrepase la velocidad establecida, dando lugar a una resistencia iguala la tensión que desarrolla el paciente en cada punto del arco de movimiento (llamado para los ejercicios isocinéticos “rango de movilidad” o ROM).

Por lo tanto, mientras que en el trabajo isotónico graduábamos la intensidad del ejercicio a realizar a través de resistencias directas o indirectas, en el trabajo isocinético solo graduaremos la velocidad a la que queramos que el equipo isocinético trabaje. Esta velocidad puede variar desde los 0°/sec (ejercicio entonces isométrico pues no hay desplazamiento) hasta 450°/sec. (se mide en grados por segundo, pues estamos hablando de desplazamiento angular) Por tanto, los ejercicios isocinéticos acomodan la resistencia a la tensión muscular que desarrolla el sujeto, con lo que la resistencia es máxima en todo el recorrido del movimiento, a excepción de los últimos grados del arco de movimiento en el que se produce una desaceleración para comenzar luego una aceleración del movimiento opuesto.

El movimiento articular conseguido se basa en una sola articulación para un solo plano y eje de movimiento, cosa que rara vez ocurre en el ser humano, en el que la mayoría de los desplazamientos son poliaxiales y poliarticulares (movimientos globales y no analíticos), lo cual es la gran desventaja a la hora de entrenarse con este tipo de aparatos.

Existen aún así, 3 factores que pueden alterar la relación tensión del sujeto-resistencia del isocinético, y son: el brazo de palanca, la fatiga muscular y el dolor articular.

EJERCICIOS ISOTÓNICOS	EJERCICIOS ISOCINÉTICOS
VENTAJAS: 1. El aumento de fuerza es percibido muy fácilmente por el paciente, lo cual le motiva. 2. Podemos desbordar la resistencia trabajando en sectores de recorridos cercanos 3. Existen multitud de equipos y medios para desarrollar este tipo de ejercicios y además son muy baratos 4. Se cumple la secuencia de contracción muscular concéntrica/excéntrica.	VENTAJAS: 1. El trabajo muscular se acomoda a los arcos dolorosos, la fatiga muscular del sujeto, etc. obteniendo del paciente en cada punto del ROM la resistencia máxima que es capaz de desarrollar. 2. La velocidad del movimiento se acerca a valores habituales, haciendo permisible la realización de pruebas diagnósticas. 3. Las mialgias postesfuerzo son mínimas.
DESVENTAJAS: 1. El mayor esfuerzo muscular es realizado en la parte más débil del arco del movimiento, es decir, al principio y al final del mismo 2. La resistencia al ser la misma en todo el arco de movimiento no se acomoda a arcos dolorosos ni fatiga muscular del paciente. 3. Esta fatiga muscular hace disminuir el recorrido del ejercicio. 4. Hay diferentes parámetros como la potencia, el trabajo la velocidad que no pueden ser medidos. 5. Las mialgias postesfuerzo son frecuentes.	DESVENTAJAS: 1. Los equipos isocinéticos son caros. 2. Existen pocos profesionales familiarizados con su técnica y con la evaluación diagnóstica que de sus datos se puede desprender. 3. Los equipos isocinéticos son monoarticulares y monoaxiales.

El **equipo isocinético** está compuesto principalmente por:

1. **Dinamómetro:** Es la parte esencial del equipo, pues es el mecanismo de tipo eléctrico o hidráulico que obliga a mantener una velocidad constante (base del tratamiento con isocinéticos). Este dinamómetro tiene un panel de control en el que se introducen los datos referentes a velocidad de ejecución del ejercicio, rango de movimiento, repeticiones, etc. Este panel en la mayoría de los equipos suele incluirse dentro de la estación de datos clínicos que vemos a continuación.
2. **Estación de datos clínicos:** Lo forman el ordenador, el teclado y la impresora, que permite recoger datos en la realización de las pruebas y realizar diferentes gráficas muy útiles para comprobar la evolución del sujeto, posibles arcos dolorosos, fatiga muscular; y fundamental para la utilización de los ejercicios isocinéticos con fines diagnósticos.
3. **Sillones y accesorios:** Son el conjunto de utensilios que permiten la realización de la prueba y sobre la que queda fijado perfectamente el paciente. Suele contar de un sillón y de diferentes accesorios que dependen de la articulación a tratar: rodillos, tensores, etc.

Al conjunto de elementos visto anteriormente se le denomina hardware, en tanto que el programa informático para el manejo de los datos se denomina software. Podemos trabajar a **distintas velocidades** en un equipo isocinético y así haremos trabajar a unas fibras u otras:

- **Velocidad lenta:** alrededor de 60 grados por segundo, se trabaja específicamente las fibras de contracción lenta tipo I, es trabajo aeróbico.
- **Velocidad media:** alrededor de 180 grados por segundo, se trabajan fibras de contracción rápida, trabajo anaeróbico láctico.
- **Velocidad alta:** de 200 a 300 grados por segundo. Trabajan específicamente las fibras de contracción rápida, intensa pero de corta duración. Es trabajo anaeróbico aláctico.

Los protocolos de tratamiento son muy volubles, dependiendo de la patología y el estado del sujeto.

8. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

Las indicaciones principales de esta cinesiterapia activa contra resistencia son atrofas o hipotonías y, en general, cuando queramos aumentar la potencia muscular tanto por tonificación muscular (llegar a un balance muscular de 5 desde un grado inferior) como por la musculación (en plan deportivo).

Estará contraindicada este tipo de cinesiterapia en las mismas condiciones en que lo está la cinesiterapia activa en general: tumores malignos, endocarditis activas, insuficiencias cardíacas descompensadas, hemopatías y tuberculosis.

9. RESUMEN MÉTODOS DE MUSCULACIÓN

MÉTODOS ESTÁTICOS	CARACTERÍSTICAS
Von Niederhoffer	Contracciones de 12 segundos de duración
Hettinguer-Müller	3 a 5 contracciones de 6 sg con el 50% RMI Otros autores abogan por aumentarlo al 70-80% RMI
Troisier	50 contracciones de 6 segundos con 50% FMT cada 48 horas con 5 min. de trabajo y 5 min. de reposo

MÉTODOS DINÁMICOS	TIPO	CARACTERÍSTICAS
Delorme Watkins	Cargas directas crecientes	3 series de 10 repeticiones con el $\frac{1}{2}$ 10RM, $\frac{3}{4}$ 10RM y 10RM T1=T2=T3 T1+T2+T3=T4=10 sg Cálculo del RM en la 5ª y última sesión semanal
Carga asistida	Cargas directas crecientes	3 series de 10 repeticiones con 200% 10RM, 150% 10RM y 10RM Cuando se consigue balance muscular 3 se pasa a otras técnicas
Dotte	Cargas directas crecientes	3 series de 10 repeticiones con cargas crecientes y con: T1(din.conc) 1 sg + T2 (est) 0,5 sg + T3 (din.exc) 1,5 sg + T4 (reposo) 3 sg.
Rocher	Cargas indirectas crecientes	Calentamiento con 20 repeticiones con 33-50% RM isométrica Musculación con 10 repeticiones con $\frac{3}{4}$ de RM T1=T2=T3=3 sg. T1+T2+T3=T4=9 sg.
McGovern Luscombe	Cargas decrecientes	3 series de 10 repeticiones con 10RM, $\frac{3}{4}$ 10RM y $\frac{1}{2}$ 10RM. Descanso de 5 minutos entre cada serie
Oxford Technic Zinovieff	Cargas decrecientes	10 series de 10 repeticiones, la primera serie con el 100% 10Rm, la siguiente 90% 10Rm hasta la última con 10% 10RM

MÉTODOS MIXTOS	CARACTERÍSTICAS
Técnica de Clausse	Calentamiento: 3 series de 10 repeticiones con 2/5 RM, 3/5 RM y 4/5 RM respectivamente 1 contracción isométrica de 6 segundos con 9/10 RM, y pausa: 6 segundos 6 ejercicios isotónicos con 9/10 RM. Trabajo: 25 segundos, pausa: 6 segundos 1 contracción isométrica de 6 segundos con 9/10 RM, y pausa: 6 segundos 6 ejercicios isotónicos con 9/10 RM. Trabajo: 25 segundos, pausa: 6 segundos 1 contracción isométrica de 6 segundos con 9/10 RM, y pausa: 6 segundos Tiempo total: 4 minutos, incluyendo los 24 ejercicios del calentamiento y la musculación

MÉTODOS ISOCINÉTICOS	CARÁCTERÍSTICAS
Isocinéticos	- Velocidad lenta: alrededor de 60 grados por segundo, se traba específicamente las fibras de contracción lenta tipo I, es trabajo aeróbico. - Velocidad media: alrededor de 180 grados por segundo, se trabajan fibras de contracción rápida, trabajo anaeróbico láctico. - Velocidad alta: de 200 a 300 grados por segundo. Trabajan específicamente las fibras de contracción rápida, intensa pero de corta duración. Es trabajo anaeróbico aláctico.

1. Introducción

2. Ejercicios de Codman

- Indicaciones
- Técnica

3. Ejercicios de Chandler

- Indicaciones
- Técnica

4. Ejercicios de Frankel

- Indicaciones
- Técnica y fases

5. Ejercicios de Buerguer-Allen

- Indicaciones
- Técnica y fases

6. Otros ejercicios específicos

- Ejercicios de Niederhoffer
- Ejercicios de Klapp
- Ejercicios de Williams

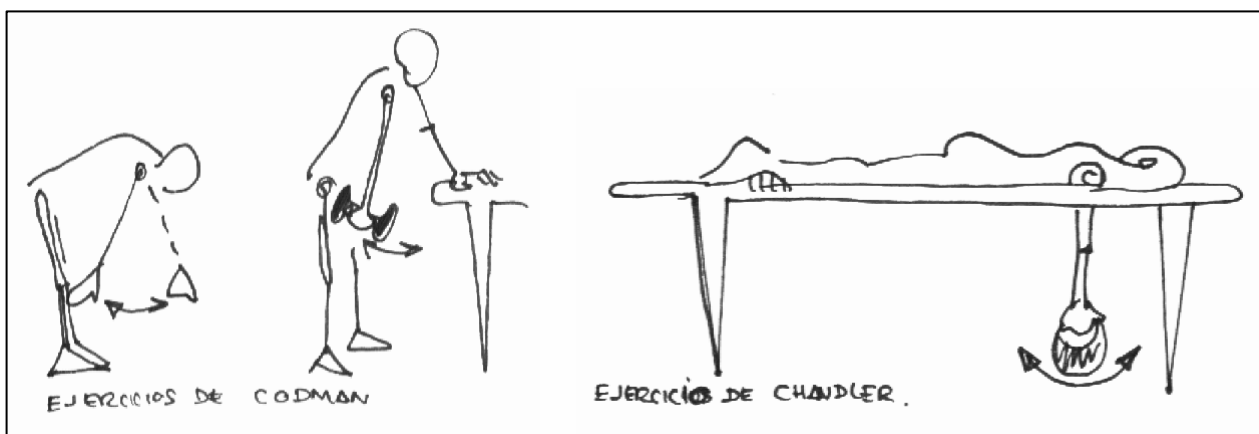
1. INTRODUCCIÓN

Se trata en este tema de conocer los ejercicios específicos que no han sido suficientemente analizados en capítulos anteriores, o bien son de naturaleza compleja y no es fácil su clasificación en las modalidades ya estudiadas. Se pueden conocer por el nombre del autor o autores que los diseñaron y los preconizaron para su mejor utilización con finalidad terapéutica.

2. EJERCICIOS DE CODMAN

Están esencialmente indicados cuando existe una **restricción de movilidad** en el hombro. Consiste en producir una circunducción pendiente, permitiendo así que la gravedad separe la cabeza del húmero del acromion al realizar el movimiento activo dentro de los límites de amplitud que no produzcan dolor. El paciente se inclina hacia delante de forma que el cuerpo queda horizontal, dejando los brazos relajados a modo de **péndulo**. Seguidamente se realizará un movimiento de circunducción en arco creciente, siempre dentro del umbral doloroso, en ambas direcciones; de este modo se elongará cualquier tejido conectivo rígido sin comprimir la cabeza del húmero contra el acromion.

Con este ejercicio es posible realizar al principio 2/3 del arco del movimiento del hombro, que se irá incrementando a lo largo del tratamiento.



3. EJERCICIOS DE CHANDLER

Busca, al igual que Codman, el mayor estado de **relajación muscular** y periarticular del hombro. Es una variante más perfeccionada de realizar ejercicios pendulares.

Chandler busca una posición de mayor relajación del paciente en su globalidad, partiendo del decúbito prono o apoyando más sobre el lado contrario al afecto. Colocará el brazo a través de un orificio ya adecuado a la mesa de tratamiento, o en su defecto, el brazo por fuera de la camilla, y con un peso de 1 a 2,5 Kg, colgando en la parte distal. Si el paciente hace en casa estos ejercicios se le puede recomendar que cuando los haga con peso coja la plancha para realizarlos. Se pedirá al paciente realizar una flexo-extensión de hombro a modo de péndulo, dejándose llevar por la inercia del inicio del movimiento.

Al igual que en los ejercicios de Codman, se trabajará en un arco de **movimiento no doloroso** que se irá incrementando según tolerancia. Las mediciones electromiográficas de la actividad del manguito rotador muestran una mayor relajación de la zona afecta cuando se adopta la posición de Chandler, contrastándola con la de Codman. Esta postura es más fácil de mantener, más segura y más estable, para pacientes de edad avanzada o con procesos artrósicos.

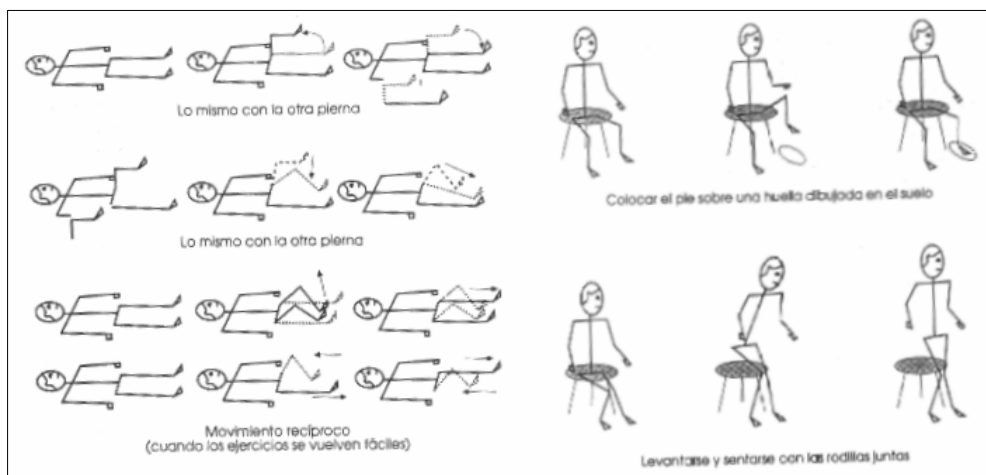
4. EJERCICIOS DE FRENKEL

Los ejercicios de Frenkel están recomendados para patologías del SNC que cursen con **pérdida de propiocepción**, como por ejemplo, la ataxia cerebelosa. Estos ejercicios ayudan a mejorar la propiocepción en miembro superiores e inferiores y lógicamente son de dificultad progresiva, comenzando por ejercicios simples, sin resistencia ni contra gravedad y siendo progresivamente más complejos, avanzando hacia patrones globales en los que intervienen varias articulaciones. Los ejercicios se basan en una realización muy lenta y perfecta de los mismos, y sobre todo en las repeticiones continuas de los mismos, amén de una concentración constante por parte del paciente.

Se suele indicar al paciente que los ejercicios que ya conoce, así como los que aprende cada día sean realizados al menos 3 ó 4 veces al día, para concienciarle además de que él es la parte responsable del tratamiento y no nosotros, que sin su colaboración no podemos hacer absolutamente nada. Al comienzo de los ejercicios para controlar los movimientos y si la propiocepción está bastante afectada, se le colocará en una posición de partida en la cual pueda ayudarse de la visión.

Los ejercicios de Frenkel constan de 4 posiciones:

1 Decúbito supino	1. Flexionar cadera y rodilla de una extremidad, deslizando el talón a lo largo de la camilla hasta volver a la extensión completa. Se repetirá con la extremidad opuesta. 2. Flexionar como en el ejercicio 1; luego abducir la cadera flexionada. Se vuelve a la posición de flexión regresando a la posición inicial. 3. Flexionar cadera y rodilla solo hasta una posición intermedia y luego volver a la posición de extensión. Agregar abducción-adducción. 4. Flexionar cadera y rodilla deteniéndose en cualquier punto de la flexión o la extensión según se indique. 5. Flexionar ambas extremidades inferiores en forma simultánea y en igual medida agregar abducción, adducción y extensión. 6. Flexionar cadera y rodilla manteniendo el talón 5 cms por encima de la camilla. Volver a la posición inicial 7. Flexionar como en el ejercicio 6. Llevar el talón para que descansa sobre la rótula opuesta. Sucesivamente agregar patrones de manera que el talón se ponga en contacto con el punto medio de la cresta tibial, con el tobillo, con los dedos del pie opuesto, es decir, deslizando a lo largo del todo el miembro inferior opuesto. 8. Flexionar como en el ejercicio 7 y después, según se ordene, tocar con el talón el punto indicado por el fisioterapeuta. 9. Ejecutar la flexión y extensión recíprocas de las EEII con los talones en contacto con la camilla. 10. Flexionar cadera y rodilla simultáneamente a la flexión de miembro superior contrario, dando así un patrón cruzado e interviniendo tanto miembros superiores como inferiores
2 Sedestación	1. Paciente sentado en silla con apoyabrazos y los pies totalmente apoyados en el suelo. Repetir sentado en un taburete 2. Desde esta posición de sedestación el sujeto trata de colocar su pie sobre la mano del fisioterapeuta mientras éste va cambiándola de posición. 3. De igual forma, el paciente levanta las rodillas alternativamente para colocar el pie sobre una huella marcada en el suelo. También se le enseña a levantarse y sentarse de la silla con las rodillas juntas.
3 Bipedestación	1. Caminar hacia los costados. El ejercicio se realiza siguiendo un ritmo pautado llevando el peso del cuerpo hacia el pie derecho o el izquierdo, pudiendo también variar la longitud del paso. 2. Caminar hacia delante entre dos líneas paralelas separadas unos 35 cms, colocando el pie derecho por dentro de la línea derecha y el izquierdo por dentro de la línea izquierda. 3. Caminar hacia delante colocando cada pie sobre una huella colocada en el piso. Caminar en zig-zag.
4 Relajación	1. Se enseña la relajación en una habitación tranquila y en penumbra: éste debe adoptar una posición cómoda en la camilla de tratamiento, con almohadas bajo cabeza y rodillas. 2. La respiración ha de ser lenta y prolongada con una buena coordinación diafragmática y abdominal. 3. La conciencia propioceptiva de la contracción muscular de las extremidades se le enseña al sujeto mientras éste flexiona y extiende cada articulación, sintiendo la diferencia entre la relajación y la rigidez de los músculos contraídos.



5. EJERCICIOS DE BUERGUER-ALLEN

Son ejercicios indicados en **problemas circulatorios periféricos**, como arterioesclerosis y trombosis venosa, fundamentalmente. Se basan en reacciones de hiperemia local, y los debe realizar el paciente en su cama entre 3 y 5 veces diarias. Estos ejercicios además de las reacciones inmediatas que tienen lugar en la fase, consiguen **aumentar el flujo sanguíneo** en los miembros inferiores de manera general 5 minutos después de finalizados los mismos.

Están contraindicados en los casos de gangrena, trombosis muy reciente o extensa y cuando se produzca mucho dolor en el paciente al realizar los mismos.

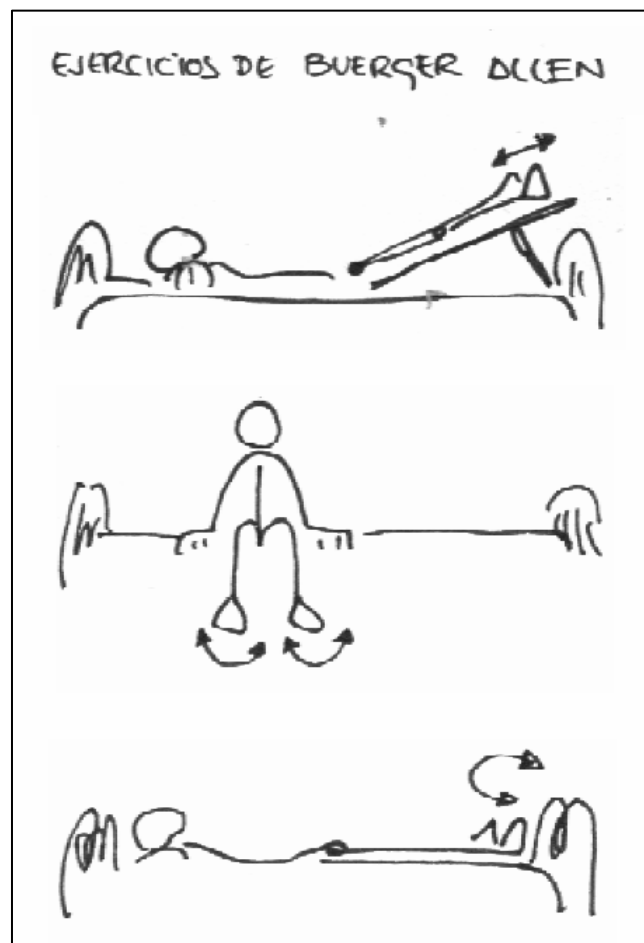
Constan de 3 fases:

1. **Fase de elevación:** El paciente en decúbito supino sobre su cama con los miembros inferiores flexionados por la cadera al menos 60°, pero apoyados en una cuña o en el colchón elevado de la cama, nunca se mantiene esta flexión de cadera por la contracción voluntaria del paciente. Se mantiene esta posición entre medio minuto y tres minutos, realizando flexiones dorsales y plantares de ambos tobillos. En esta fase se consigue palidez en los tobillos por pérdida del flujo sanguíneo.

2. **Fase de descenso:** Se coloca al paciente en sedestación sobre su cama, con los pies colgando por un lateral de la misma, ejecutando circunducciones de ambos tobillos, por espacio de 2 a 5 minutos. Se consigue en esta fase una hiperemia o rubor (tras el palidecimiento de la fase anterior), por la llegada masiva del torrente sanguíneo.

3. **Fase de reposo:** El paciente en decúbito supino sobre la cama, realiza flexiones plantares y dorsales del tobillo durante 5 minutos, siendo mucho mejor que estas flexiones plantares se realicen contra resistencia, sobre el cabecero inferior de la cama o, mejor aún, con ayuda de algún familiar o amigo.

Se repetirán estas 3 fases anteriores unas 5 ó 6 veces seguidas, conformando un ciclo completo (aproximadamente una hora), que como ya dijimos anteriormente, debe repetirse entre 3 y 5 veces al día.

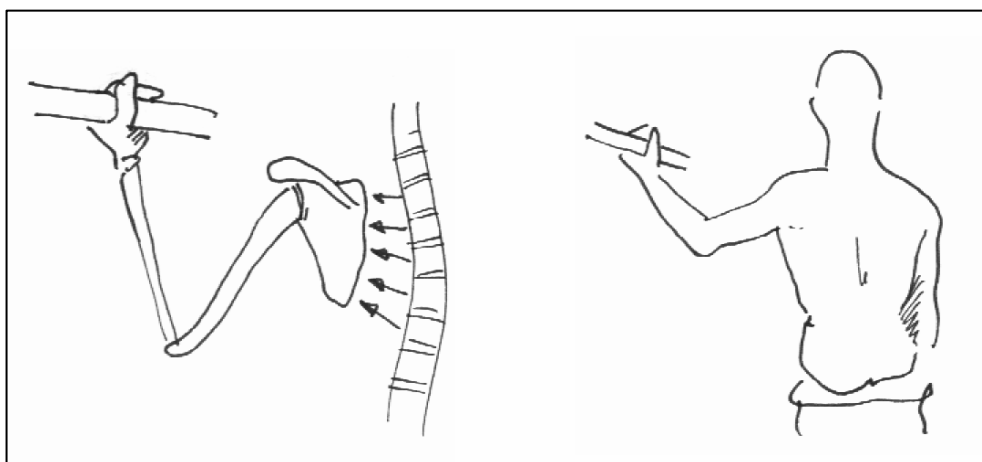


6. OTROS EJERCICIOS ESPECÍFICOS

6.1. EJERCICIOS DE NIEDERHOFFER

Niederhoffer pretende corregir las curvas escolióticas actuando sobre la **musculatura transversa** de las cinturas escapulares y pélvicas y no sobre la musculatura longitudinal de la columna vertebral. Veamos un ejemplo: en una escoliosis dorsal derecha, la musculatura vértebro-escapular del lado derecho estará contracturada y retraída, mientras que la del lado izquierdo estará atrofiada y elongada. Cuando un músculo se contrae, como por ejemplo el romboides, consigue acercar la escápula hacia la columna vertebral, pues la columna es fija y la escápula es el segmento móvil, tendiendo lugar una contracción muscular definámoslo como de origen a inserción. Pero, ¿Qué ocurriría si ahora fuese la escápula el segmento fijo?; Pues que al contraerse el músculo romboides (el izquierdo es el que nos interesa en este caso), si la escápula se encuentra fija, tiene lugar una contracción igual a la anterior pero en sentido inserción-origen; lo que hace que la columna vertebral tenga que acercarse hacia la escápula y, si en este caso existía escoliosis, se acercaría hacia la línea media y corregiría la curvatura (ver ilustración)

Ello significa que fijando el **segmento móvil** como puede ser la escápula o el miembro inferior, podemos conseguir una contracción tal que corrija la posible desviación muscular. Niederhoffer redactó varios ejercicios a realizar con miembro superiores e inferiores, fijando estos para conseguir que curvas dorsales y lumbares estuvieran en posición correctora mientras durase el tratamiento.



6.2. EJERCICIOS DE KLAPP

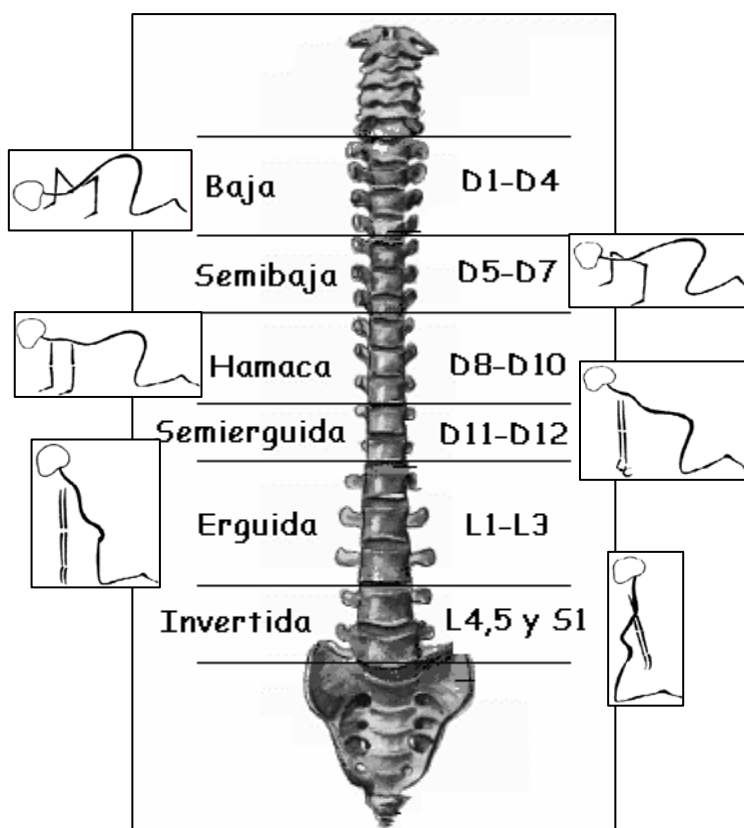
Klapp fue un cirujano alemán de principios de siglo que basó su tratamiento para deformidades de columna vertebral en su observación de los animales. Propugnaba que los **animales cuadrúpedos**, entre los que inicialmente se contaba el hombre, no tenían jamás problemas de columna en su plano frontal, ya que las desviaciones laterales estando a 4 patas eran casi nulas. Por ello su método se basa en la colocación del paciente en posición de gateo y el desarrollo posterior de unos ejercicios específicos para su deformidad. Eso sí, aunque se explican algunos ejercicios para el tratamiento de deformidades en el plano lateral, como son la hipercifosis dorsal e hiperlordosis lumbar, sus resultados no son demasiado buenos comparados con los tratamientos de escoliosis por este método.

Así Klapp coloca al **paciente a 4 patas** (en posición de gateo) dejando la columna suspendida de 4 puntos de apoyo como si de una hamaca se tratara. Las posiciones de gateo son 4 que varían en función del segmento vertebral que queramos movilizar (véase figura adjunta).

A estas posiciones iniciales se asocian dos tipos de ejercicios, la **deambulación y los estiramientos**.

Estos últimos se realizan tanto con el miembro superior como con el miembro inferior y siempre intentando corregir la curva escoliótica. Así, por ejemplo, para una curva escoliótica dorsal derecha, lumbar izquierda se realizarán dos ejercicios de estiramiento, una para cada curva. Así si el vértice de la curva dorsal se encuentra en D6, el sujeto se colocará en posición semibaja, y realizará un estiramiento elevando el miembro superior izquierdo (puede además estirar también el miembro inferior derecho); tras él se colocará en posición erguida (para una curva lumbar de vértice L2) y elongará el miembro inferior derecho (pudiendo ayudarse además de un estiramiento de miembro superior izquierdo).

En cuanto a la deambulación, existen 3 tipos de marcha, que corrigen también tres tipos diferentes de curvaturas:



1. Marcha habitual: Se realiza con brazos y piernas opuestos y se utiliza en el caso de tratamientos de escoliosis en C (sin combinar). Por ejemplo, para el caso de una escoliosis dorso-lumbar derecha, el sujeto se colocaría en la posición adecuada a su vértice de la curva y realizaría una marcha en la que extendería el miembro superior izquierdo y el inferior derecho, pues el miembro superior al estirarse corrige la curvatura dorsal y el inferior derecho, al avanzar deja atrás al inferior izquierdo que corrige la curvatura lumbar. Ahora las otras dos extremidades avanzan únicamente hasta la misma altura de las dos extremidades adelantadas, que son las correctoras; pues en caso de avanzar las 4 extremidades por igual estaríamos frente a una marcha simétrica que no corregiría en absoluto la curva escoliótica.

2. Marcha en ambladura o de cuadrúpedo: Se realiza una marcha con el brazo y la pierna del mismo lado. Las cinturas permanecen paralelos y aunque también se utiliza para flexibilizar la columna, se aconseja en las escoliosis combinadas o en S. Por ejemplo, para una escoliosis dorsal izquierda lumbar derecha, se avanza el miembro superior derecho (el de la concavidad) mientras que para la escoliosis lumbar se avanza también el derecho (convexidad de la curva); por supuesto estos miembros correctores son los que hacen avanzar al sujeto; el hemicuerpo izquierdo avanza únicamente hasta llegar a la altura de los otros miembros.

3. Marcha alternante o de miembros homólogos: Se hace avanzar los dos miembro superiores y tras ellos los dos inferiores. Se intenta así corregir las deformidades en el plano lateral, como suelen ser la hipercifosis dorsal e hiperlordosis lumbar (íntimamente relacionadas). Es un tratamiento de elección, pero sinceramente recomendamos para estas patologías el Método Schroth-Weiss que estudiaremos más adelante en este mismo tema.

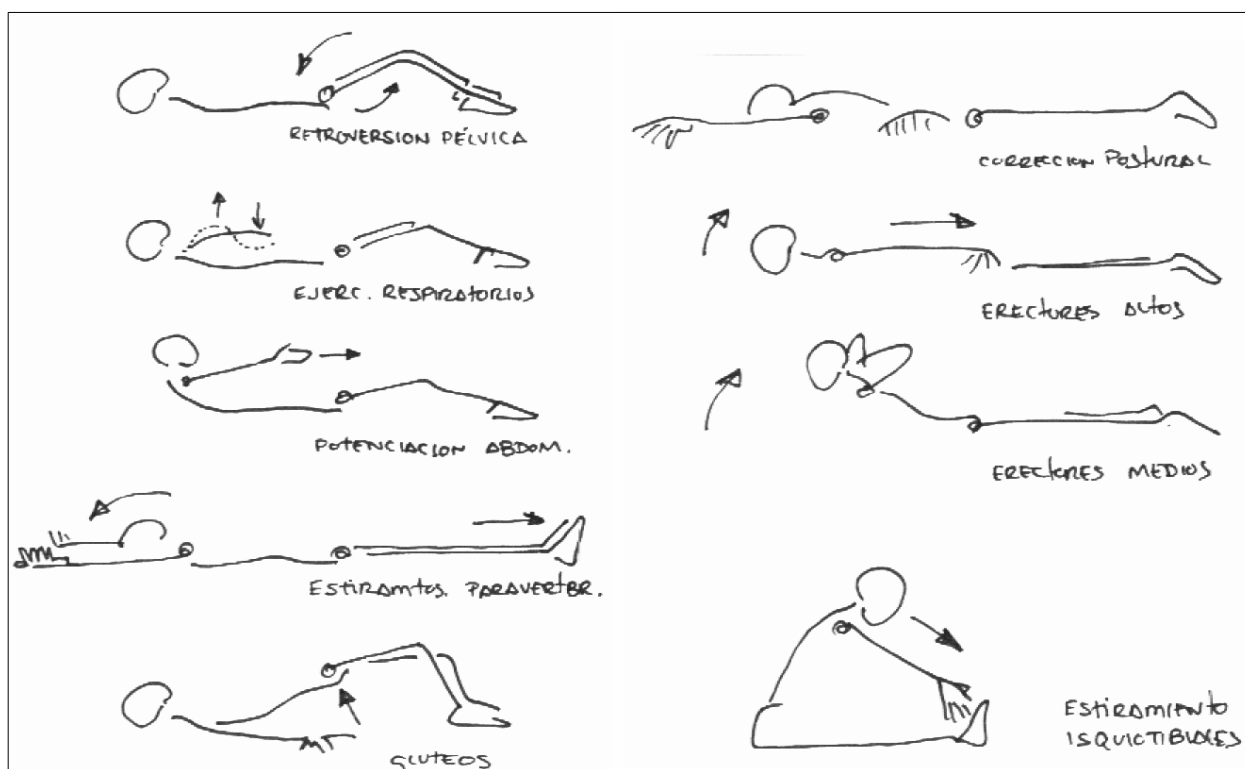
Klapp en un principio no presentaba su método como una terapéutica, sino más bien como gimnasia profiláctica.

6.3. EJERCICIOS DE WILLIAMS

Los ejercicios de Williams están diseñados para **evitar o disminuir los dolores en la zona lumbar** producido por la sobrecarga de las carillas articulares posteriores y por tanto, evitar en lo posible la disminución del agujero de conjunción que conlleva lumbalgias, cialgias, etc. Se basa en fortalecer la musculatura abdominal y glútea que en estos casos suele encontrarse atrofiada, y elongar la musculatura paravertebral lumbar (además de isquiotibiales y los flexores de cadera) que se suele encontrar contracturada y retraída.

Los ejercicios que se exponen a continuación se realizarán diariamente, comenzando por 10 repeticiones y aumentando en uno cada día, hasta alcanzar un máximo de 25 repeticiones diarias de cada ejercicio; poniendo especial énfasis en realizar cada ejercicio con una adecuada sincronización respiratoria:

DECÚBITO SUPINO
• Retroversión pélvica: Borramiento lordosis lumbar. • Corrección postural flexionando las rodillas. • Ejercicios respiratorios: Insp/Expiraciones. • Isométricos abdominales: Empujar la zona lumbar contra el suelo. • Potenciación de abdominales. • Estiramiento paravertebrales: Llevar las rodillas hacia el abdomen y brazos hacia atrás por arriba de la cabeza. • Estiramiento paravertebrales en sentido lateral: Estirar el brazo y flexionar la pierna del mismo lado. • Estiramiento de isquiotibiales. • Potenciación de glúteos: Levantando las caderas del suelo.
DECÚBITO PRONO
• Corrección postural: Almohada debajo del abdomen. • Isométricos de erectores cervicales, dorsales y lumbares.



Electroterapia

Concepto, indicaciones y contraindicaciones. Clasificación de las corrientes eléctricas más utilizadas en fisioterapia. Acoplamiento entre el aparato de electroterapia y el paciente: factores a valorar. Normas de seguridad en el manejo de aparatos de electroterapia.

1. Concepto, historia y generalidades

- Concepto
- Historia de la electroterapia
- El fenómeno de la corriente eléctrica
- Unidades y leyes fundamentales

2. Efectos generales de la corriente eléctrica

- Efectos generales
- Efectos específicos

3. Indicaciones y contraindicaciones

4. Clasificación de las corrientes eléctricas

- Según la polaridad
- Según la frecuencia
- Según la forma

5. Acoplamiento entre el aparato de electroterapia y el paciente

- Normas de seguridad
- Factores a valorar

1. CONCEPTO, HISTORIA Y GENERALIDADES

Se define la **electroterapia** como el estudio de las aplicaciones terapéuticas de la electricidad; en su diccionario de la RAE se define como el tratamiento de determinadas enfermedades mediante la electricidad.

Proviene del griego electro (electricidad) y terapia (cura). Y es la rama de la medicina que utiliza el paso de la corriente eléctrica a través de parte o todo el organismo con fines curativos.

La electricidad es una forma de energía, su denominación proviene del griego electrón=ámbar y nace cuando Thales de Mileto (600 a.c.) descubre que al frotar un trozo de ámbar, éste adquiere la propiedad de atraer pequeños objetos; durante siglos se pensó que la electricidad era un fluido.

Pero ¿Cómo se produce la corriente eléctrica? Lo entenderemos con un ejemplo. Si se coloca un cuerpo cargado positivamente en un lado y al otro un cuerpo cargado negativamente y entre ambos se coloca un conductor (material que permite el paso de los electrones) tendremos que entre uno y otro cuerpo existe una diferencia de potencial. Los electrones sobrantes en el lado cargado positivamente irán pasando, a través del conductor, al de carga negativa, hasta que se equilibren las dos cargas y, por tanto, deje de existir esa diferencia de potencial, con lo cual cesa la corriente. Al conjunto de ambos cuerpos y del conductor se le denomina **circuito eléctrico**.

Thales de Mileto



La **Historia de la electroterapia** se remonta a los tiempos de los romanos, en los cuales utilizaban la anguila eléctrica aplicada en la zona afectada, a veces era decapitada para que la descarga fuera más intensa. En cuanto a investigadores de la electricidad con fines curativos destacamos:

- Luigi Galvani: En 1876 realiza una serie de investigaciones sobre los efectos de la corriente continua sobre el organismo humano y sobre el miembro en particular. La corriente continua se denomina galvánica en su honor.
- Volta: Contemporáneo de Galvani, creó la pila eléctrica productora de la corriente continua utilizada por Galvani para sus experimentos.
- D'Arsonval: Realizó estudios sobre la excitabilidad y, lo más importante, las interrupciones de la corriente continua en un segundo, creando el sentido de los Hertzios.
- Claude Bernard: Descubridor de las corrientes que llevan su nombre, también denominadas diadinámicas.
- Rupert Traebert: Asimismo descubridor de unas corrientes de claro efecto analgésico.

Entre las **generalidades** de la corriente eléctrica, vamos a estudiar a continuación el fenómeno en sí de la corriente eléctrica, las unidades y leyes fundamentales y los efectos generales de la misma.

El fenómeno de la corriente eléctrica

La corriente eléctrica es el conjunto de fenómenos que ocurren en un conductor (cuerpo que permite el paso de los electrones) cuando entre sus extremos se establece una diferencia de potencial (como ya vimos anteriormente).

Aunque la velocidad del desplazamiento de los electrones por el conductor es de 0,5 mm/sg, el impulso y onda de choque, es decir, la corriente eléctrica, se transmite a la velocidad de la luz, es decir 300.000 km/sg.

Los cuerpos cuyos electrones periféricos están rígidamente sujetos no permiten el paso de la corriente eléctrica y se conocen con el nombre de dieléctricos o aislantes, con esta división encontramos:

- Conductores: metales y soluciones salinas

- Semiconductores: Papel, madera, carbón, agua y algunos metales como el selenio y el silicio.
- Aislantes: aceite, porcelana, goma, cristal y ebonita.

Unidades y Leyes fundamentales

- **Unidad electrostática:** Carga positiva que colocada en el vacío a 1 cm de distancia de otra carga del mismo signo, la repele con la fuerza de una DINA. Esta unidad es muy pequeña y la unidad de trabajo es el culombio. Es necesario saber que la fuerza con que dos cuerpos electrizados se atraen o se repelen es directamente proporcional al producto de sus cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa.
- **Capacidad:** Relación que existe entre la unidad de carga (culombio) y el potencial-unidad (voltio) que se mide en faradios. El faradio es muy grande y generalmente se utiliza el microfaradio o picofaradio.
- **Condensador:** Conjunto de dos cuerpos conductores metálicos, colocados próximos y separados por un aislante (dieléctrico del condensador) que permite conservar constante una cierta cantidad de electricidad durante un cierto tiempo.
- **Diferencia de potencial:** Se mide en voltios y condiciona la velocidad de los electrones a través del conductor, no la velocidad de la corriente eléctrica que es constante.
- **Intensidad:** número de electrones que circulan por unidad de tiempo. Se mide en amperios (1 culombio por segundo), con fines terapéuticos hablamos de miliamperios.
- **Resistencia eléctrica:** Resistencia de un conductor al paso de la corriente eléctrica. Se mide en Ohmios.
- **Primera ley de Ohm:** $R=V/A$, o lo que es lo mismo, un ohmio es la resistencia que opone un conductor por el que circula una corriente con diferencia de potencial de 1 voltio con una intensidad de 1 amperio.
- **Segunda ley de Ohm:** La resistencia de un conductor es directamente proporcional a su longitud e inversamente proporcional a su sección, dependiendo además de la resistividad propia de cada cuerpo.
- **Conductancia:** Facilidad de un conductor para ser recorrido por una corriente eléctrica.
- **Trabajo:** Producto de la cantidad de electricidad circulante por la diferencia de potencial. Se mide en Julios.
- **Potencia:** Relación existente entre el trabajo y el tiempo, se mide en watios.

2. EFECTOS GENERALES DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

Tras la exposición de estos efectos generales, estaremos en condiciones de aventurar las principales indicaciones y contraindicaciones de la electroterapia.

Se consideran como efectos generales de la corriente eléctrica la producción de calor y los efectos eléctricos magnéticos y electroquímicos.

Ley de Joule

$$Q = 0,24 \cdot R \cdot I^2 \cdot t$$

- **Producción de calor** a lo largo del circuito, que sigue la ley de Joule, según la cual, el calor producido es proporcional a la resistencia, al cuadrado de la intensidad y al tiempo.
- **Efecto electromagnético:** A través de diversos estudios se observó la facultad que tiene una corriente eléctrica de desviar una aguja magnética. La consecuencia de esta experiencia es que una corriente eléctrica crea un campo magnético; si se hace pasar una corriente por un solenoide (está constituido por una serie de circuitos colocados paralelamente y se comporta como un imán) produce en otro una corriente por proximidad (solenoide inductor y solenoide inducido).
- **Efecto electroquímico:** Al pasar la corriente por soluciones electrolíticas produce unos efectos de polarización en los iones de la solución.

Como consecuencia de estos efectos generales, cuando se aplica una corriente eléctrica al organismo humano se producen los siguientes **efectos específicos**:

- Efectos primarios o fisico-químicos: Son dos principalmente, el efecto térmico, determinado por la anteriormente vista Ley de Joule; y el efecto químico: se produce una liberación de iones que se desplazan dando lugar a alteraciones en la permeabilidad de la membrana, variando la composición química de la estructura íntima de los tejidos.
- Efectos secundarios o fisiológicos: vasodilatación, analgesia y acción excitomotriz.

3. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

Es muy difícil determinar las indicaciones generales de la electroterapia; dado que existen multitud de aplicaciones diferentes: corrientes galvánicas, ininterrumpidas, cuadrangulares, ultrasonidos, infrarrojos, etc; cada una de estas técnicas tiene unas indicaciones y contraindicaciones específicas.

Como norma general encontraremos dos grandes tipos de efectos: el vasomotor y el efecto analgésico. El efecto vasomotor y trófico sirve para aumentar el riego sanguíneo y mejorar el retorno venoso; mientras que el efecto analgésico puede evitar dolores de origen neurológico, muscular y/o articular.

Indicaciones

- Corrientes diadinámicas: Contracción muscular y estímulo de la circulación, con lo cual tiene efecto beneficioso en áreas poco vascularizadas y en atrofas e hipotonías musculares; produce efecto analgésico en neuritis y neuralgias, mialgias, hematomas musculares y contusiones y traumatismos articulares.
- TENS: Efecto analgésico en dolores de origen nervioso: radiculopatías, polineuropatías sensitivas, neuritis, artrosis, artritis, síndrome miofascial, cirugía abdominal, torácica y ortopédica e incluso, dolor dentario o dolores del parto.
- Onda corta y Microonda: Procesos musculares y articulares, procesos respiratorios como la sinusitis.
- Ultrasonidos: lesiones traumáticas de partes blandas, hemartros, retracciones y fibrosis músculo-tendinosas, epicondilitis, bursitis, capsulitis de hombro, tendinitis, fibrositis y puntos gatillo.

Contraindicaciones

En este caso, las contraindicaciones son más específicas de la técnica de tratamiento que estemos utilizando:

- Pacientes con marcapasos o embarazadas
- En algunos aparatos son contraindicaciones los implantes metálicos, lentes de contactos, DIUs e incluso los niños en crecimiento.

4. CLASIFICACION DE LAS CORRIENTES ELÉCTRICAS

Las corrientes eléctricas pueden clasificarse atendiendo a tres conceptos principalmente: según su forma, su polaridad y su frecuencia.

SEGÚN LA POLARIDAD

Unidireccionales	Polaridad alterna
------------------	-------------------

SEGÚN LA FRECUENCIA

Continua o galvánica				
Baja frecuencia (<1.000 HZ)	Corrientes interrumpidas		Corrientes ininterrumpidas	
Media frecuencia (1000-10.000 HZ)	Corrientes interferenciales			
Alta frecuencia (>10.000 HZ)	D´arsonval	Diatermia	Onda Corta	Microonda

SEGÚN LA FORMA

Corriente galvánica o continua				
Corriente variable	Interrumpidas	Impulsos rectangulares	Trabert	
			Leduc	
		Impulsos progresivos	Lapicque	
			Lego	
			Homofarádica	
		Impulsos modulares	Dinámica	
			Aperiódica	
	Ininterrumpidas	Ondulatoria		
		Alterna		
	Combinadas	Waterwille		
Interferenciales				

5. ACOPLAMIENTO ENTRE EL APARATO DE ELECTROTERAPIA Y EL PACIENTE**5.1. Normas de Seguridad**

Para la obtención de los mejores resultados en la aplicación de la terapia y la prevención de accidentes eléctricos, el fisioterapeuta debe poseer los conocimientos propios de su currículo y seguir un método en la aplicación de aparatos eléctricos a un paciente. Podemos destacar:

- La primera valoración que debe realizar el fisioterapeuta es la correcta indicación de la técnica, así como la certeza de que no existe una contraindicación para la terapia, ya sea una contraindicación absoluta o relativa.
- Debe comprobar antes de cada tratamiento el correcto funcionamiento del aparato y periódicamente de la red eléctrica a la que está conectado, y también las condiciones generales del local donde se va a administrar este tratamiento.
- Colocar al paciente en la posición correcta para recibir la terapia.
- Escoger correctamente los electrodos o medio de acoplamiento al paciente, dejando al descubierto la zona a tratar y comprobando el estado de la piel de esa zona, eliminando si fuese necesario sudor, grasa, etc.
- Escoger el tipo de corriente que se va a administrar, comprobando de nuevo los parámetros de tratamiento.
- Comprobar con el aparato y de forma suave y lenta, elevar la intensidad hasta llegar a la deseada.
- Si aparece algún tipo de problema, disminuir la intensidad o desconectar el aparato.
- Al término de la sesión, disminuir (si fuese necesario, en función del tipo de aparato) la intensidad de forma progresiva.
- Anotar todas las referencias o incidencias del tratamiento. Llevar el control del número de sesiones, parámetros aplicados en el tratamiento e incidencias.

5.2. Factores a valorar

Los peligros de la electroterapia se pueden evitar en su mayor parte mediante el conocimiento de los mismos y de sus medidas generales de protección. Los accidentes eléctricos se producen como un accidente de trabajo o durante una sesión de tratamiento de forma ocasional (solo el 0,03% de los accidentes de trabajo son por electricidad).

En la producción del accidente eléctrico tiene especial importancia el tipo de corriente, así tenemos que:

- La corriente continua solo provoca efectos excitomotores en la apertura y cierre del circuito, produciendo efectos polares e interpolares, generalmente quemaduras en el trayecto de la corriente y en las zonas de entrada y salida de la misma.
- La corriente alterna de baja frecuencia produce sobre todo contracción muscular, quedando minimizados los otros efectos. La máxima peligrosidad corresponde a frecuencias de 50-60 Hz. A medida que la frecuencia aumenta, disminuye el riesgo, hasta que en frecuencias superiores a 1 Mhz ya no hay choque eléctrico.

Otros aspectos que intervienen en la peligrosidad del accidente eléctrico son:

- El voltaje: normalmente el límite de tolerancia se ha establecido en 300 voltios para la corriente alterna de baja frecuencia y en 500 voltios para la continua; a pesar de ello hay que tener en cuenta que corrientes de bajo voltaje, pueden producir accidentes si las intensidades son altas.
- La intensidad: con intensidades pequeñas, de pocos miliamperios se suele producir homigueos. Con 10 miliamperios ya se produce contracción muscular, pudiendo producirse accidente si la contracción impide al accidentado “soltar” el medio que le está transmitiendo la corriente, o si se produce contracción de la musculatura respiratoria. Aparecen quemaduras polares en la corriente continua. Una intensidad entre 80 y 100 miliamperios puede producir fibrilación ventricular, pudiendo llegar a ser mortal, según el trayecto y duración. Una intensidad por encima de los 100 miliamperios produce depresión del sistema nervioso, con muerte aparente.
- Resistencia cutánea: hay que tener en cuenta que la piel húmeda ofrece una resistencia 10 veces mayor, y ello puede provocar accidentes eléctricos.
- Densidad eléctrica: es la relación entre la intensidad de corriente y la superficie que sirve de puerta de entrada de la corriente. Por ello es fundamental intentar evitar quemaduras colocando unos electrodos con la superficie adecuada a la corriente e intensidad que vamos a suministrar.

Los síntomas que provoca un accidente eléctrico pueden ser:

- Síntomas locales: afectan a la zona de contacto produciendo quemaduras electrolíticas. También las masas musculares se sobrecalientan, con liberación de pigmentos, que pueden llevar a una alteración renal. También fracturas óseas o de vasos sanguíneos se pueden producir de manera local por exceso de corriente eléctrica.
- Síntomas generales: afectación cardíaca, de la musculatura respiratoria, neurológicas (desde visión borrosa hasta edema cerebral o coma), psíquicos (aturdimiento, amnesia) e, incluso, la muerte.

El tratamiento de las afecciones puede ser médico o quirúrgico, dependiendo de la importancia de los mismos. En algunos casos, el tratamiento inmediato requiere lucha contra la apnea y el shock.

Baja, media y alta frecuencia

Técnicas electroterápicas con corrientes de baja, media y alta frecuencia. Indicaciones terapéuticas y contraindicaciones. Factores a tener en cuenta en la dosificación de las diferentes técnicas electroterápicas.

1. Clasificación de las corrientes de alta, media y baja frecuencia

2. Corriente continua o galvánica

- Características
- Efectos fisiológicos
- Electro/intoforeses
- Galvanización, galvanismo médico o galvanoterapia

3. Corrientes variables

- Corrientes interrumpidas
 - o Rectangulares
 - o Progresivas
 - o Moduladas
- Corrientes ininterrumpidas
- Corrientes combinadas/interferenciales
- Efectos fisiológicos de las corrientes variables
- Indicaciones de las corrientes variables

4. Onda corta

- Concepto e historia
- El método capacitivo
- El método inductivo
- Efectos terapéuticos de la onda corta
- Indicaciones y contraindicaciones

5. Microonda

- Efectos biológicos y térmicos
- Modos de aplicación y dosificación
- Indicaciones y contraindicaciones
- Contraindicaciones
- Métodos de aplicación terapéutica

1. CLASIFICACIÓN DE LAS CORRIENTES DE BAJA, MEDIA Y ALTA FRECUENCIA

Como ya apuntábamos en el tema anterior sobre generalidades de la electroterapia, la división que nos vamos a encontrar en la clasificación de las corrientes es la que sigue:

SEGÚN LA FRECUENCIA				
Continua o galvánica				
Baja frecuencia (<1.000 HZ)	Corrientes interrumpidas		Corrientes ininterrumpidas	
Media frecuencia (1000-10.000 HZ)	Corrientes interferenciales			
Alta frecuencia (>10.000 HZ)	D´arsonval	Diatermia	Onda Corta	Microonda

SEGÚN LA FORMA				
Corriente galvánica o continua				
Corriente variable	Interrumpidas	Impulsos rectangulares	Trabert	
			Leduc	
		Impulsos progresivos	Lapicque	
			Lego	
			Homofarádica	
		Impulsos modulares	Diadinámica	
	Aperiódica			
	Ininterrumpidas	Ondulatoria		
		Alterna		
	Combinadas	Waterwille		
Interferenciales				

Para su estudio lo vamos a dividir en tres grandes bloques, que pasaremos a desarrollar a lo largo del tema:

- Corriente continua o galvánica
- Corrientes variables:
 - o Corrientes interrumpidas
 - o Corrientes ininterrumpidas
 - o Corrientes combinadas
- Corrientes de alta frecuencia:
 - o Diatermia
 - o Onda Corta
 - o Microonda

2. CORRIENTE CONTINUA O GALVÁNICA

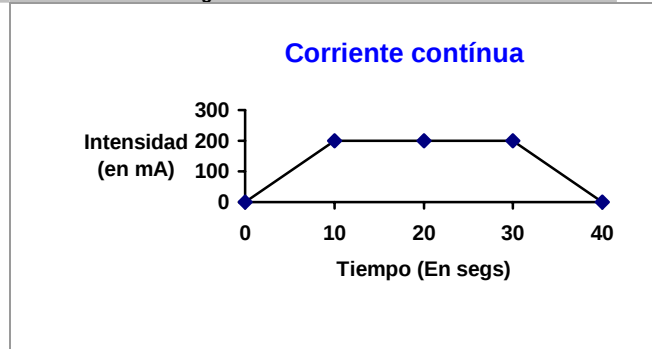
2.1. Características

Se denomina corriente continua porque no vibra. Nuestro caso es de corriente continua y constante. El voltaje terapéutico es de 60-80 voltios, con intensidad de 200 mA como máximo. Una terapia con corriente continua tiene 3 periodos:

1. Periodo de **cierre de circuito**: es la pendiente de establecimiento (En la gráfica de 0 a 10 segundos, aunque en la práctica esto dura breves instantes, inapreciables realmente).

2. **Corriente mantenida:** período de estado (en la gráfica de 10 a 30, aunque en la realidad es todo el tiempo de la aplicación de la terapia continua).
3. **Pendiente de cese:** en la que disminuye la intensidad (en la gráfica de 30 a 40, aunque en realidad es instantáneo).

Gráfica de corriente galvánica



En los breves periodos 1 y 3, la corriente es variable, pues la intensidad no es constante, aunque esto en la práctica no afecta al proceso terapéutico.

Esta corriente se le llama constante galvánica por Luis Galvan (médico anatomista del siglo XVIII) y las fuentes de producción de corriente continua son: la pila, el acumulador (generador) y la estación central que crea corriente continua o rectifica la corriente alterna en continua.

2.2. Efectos fisiológicos

Distinguimos dos tipos de efectos fisiológicos principales en este tipo de corriente, el efecto producido debajo de los polos (efectos polares) y los que se producen en el segmento orgánico situado entre ellos (interpolares).

Los efectos que se producen en cada uno de los polos son justamente los opuestos:

Sobre el polo ⊗	Sobre el polo ⊙
Reacción ácida	Reacción alcalina
Quemadura ácida si la reacción es muy intensa	Quemadura alcalina si la reacción es muy intensa
Rechazo de iones positivos	Rechazo de iones negativos
Acción sedante	Acción excitante
Coagulación y vasoconstricción	Licuefacción y vasodilatación

Los **efectos interpolares** son tres:

- Acción vasomotora y trófica: es el resultante de la activación de la circulación que persiste algunas horas después de la aplicación.
- Sobre el sistema nervioso: produce vértigo voltaico y narcosis aplicado sobre el cráneo. Aplicado sobre el SNC y periférico tiene acción analgésica, más acusada en el polo positivo.
- Térmico: es más importante en la zona de la piel en contacto con los polos.

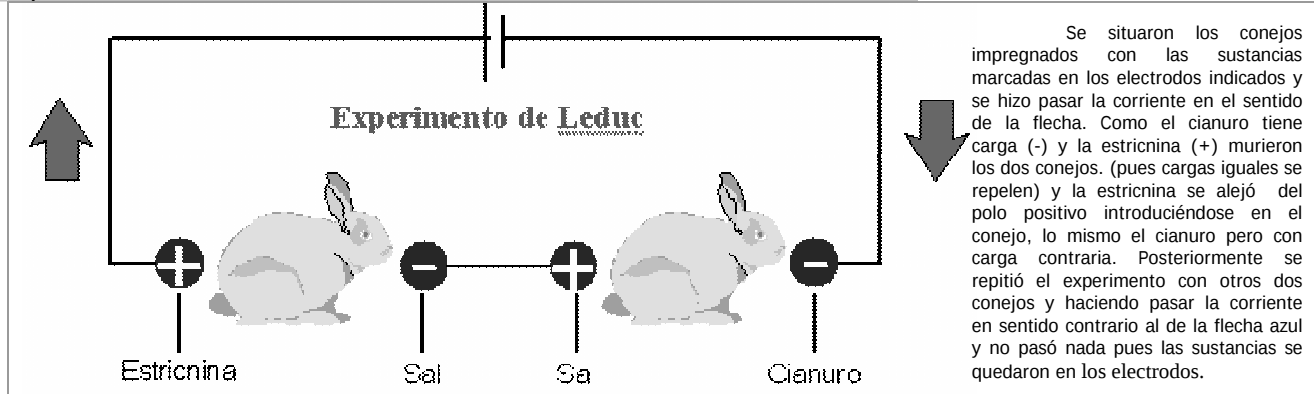
Las **aplicaciones terapéuticas** que se derivan de este tipo de corriente, son 4 principalmente: electro/iontoforesis, analgesia, electrolisis y electrodiagnóstico. Pasamos a desgranar cada una de ellas.

2.3. Electro/iontoforesis

La electroforesis es el rechazo de iones del mismo signo que tiene lugar a nivel de los electrodos. Ello lleva a la utilización de este tipo de corriente galvánica para introducir medicamentos en el interior del organismo, para lo cual la sustancia debe estar ionizada y, por tanto, tener polaridad; colocándose evidentemente este medicamento bajo el polo del mismo signo a la polaridad de la sustancia.

Diversas experiencias habían aportado conclusiones sobre los efectos polares y más concretamente sobre la iontoforesis, pero los más concluyentes fueron los de Leduc sobre animales vivos.

Experimento de Leduc



Los iones atraviesan la piel penetrando a través de los orificios de las glándulas sudoríparas y sebáceas (especialmente a través de las primeras). Después de penetrar, algunos iones no se difunden como algunos anestésicos. Otros llegan al torrente sanguíneo difundiéndose por todo el organismo, como la estricnina y el yodo. Normalmente los medicamentos alcanzan poca profundidad, por lo que la electroforesis se utiliza habitualmente como tratamiento local.

La **técnica de aplicación** de la electroforesis debe seguir los siguientes pasos:

- Conocer bien la polaridad de cada electrodo. Denominaremos electrodo activo aquel bajo el cual se colocará el medicamento y electrodo indiferente al otro.
- Si el medicamento es una solución se empapa una gasa o algodón, si se trata de una pomada o gel se deposita directamente sobre la piel y se cubre con una compresa húmeda. Aplicaremos 1 centímetro cúbico de disolución por cada 5 centímetros cuadrados de electrodo. La concentración habitual de las disoluciones es del 1%, aunque las sustancias más potentes pueden necesitar concentraciones menores. Evidentemente, todo esto con la piel del paciente limpia.
- El electrodo indiferente se colocará opuesto o próximo al activo y será de mayor tamaño, al menos el doble que el activo. En aplicaciones en dos puntos al mismo tiempo, con dos electrodos o más de la misma polaridad se realizarán derivaciones del mismo polo, sabiendo que el electrodo común debe ser mayor que la suma de la superficie de todos los activos.
- La duración del tratamiento se establecerá según el tamaño de las placas y la agresividad del fármaco, por lo que seremos cautos en las primeras sesiones, probando con tiempos cortos de 5 a 10 minutos para valorar los efectos. Si no existen problemas el tiempo medio de las sesiones estará en torno a los 10-20 minutos.
- La frecuencia de las sesiones dependerá también de la potencia del medicamento y de la tolerancia del paciente. Oscilan entre 2-3 semanales hasta diarias. Como norma general, en afecciones agudas, la aplicación será mayor que en las crónicas.
- No conviene sobrepasar la intensidad de $0,5 \text{ mA/cm}^2$, de electrodo. Conviene utilizar intensidades bajas con tiempos de aplicación mayores para evitar las quemaduras; la media suele estar en $0,15 \text{ mA/cm}^2$.
- No olvidemos que en esta técnica la dosis es la cantidad de medicamento introducido por cantidad de volumen corporal, y no la intensidad de la corriente.

- Si la piel tiene rasguños o heridas debemos proteger la zona para evitar que la corriente se concentre en ese punto.
- El contacto de los electrodos con la piel debe ser uniforme.

Las **ventajas y desventajas** de este método se exponen a continuación:

Ventajas	Desventajas
No hay agresiones digestivas ni cruentas	No se puede aplicar cualquier medicamento
Efecto local y posible general	No se conoce la dosis exacta aplicada
Aplicación indolora	No son factibles dosis altas
Permite tratamientos de larga duración	Se deben evitar medicamentos con potente efecto general
Podemos aprovechar otras ventajas de la corriente	

2.4. Galvanización, galvanismo médico o galvanoterapia

Consiste en el aprovechamiento terapéutico de los fenómenos interpolares de la corriente galvánica, cuando atraviesa una determinada zona del organismo. Existen dos muy distintas **técnicas de aplicación**:

- Baño galvánico: puede ser total en bañera galvánica, o parcial en cubetas para el tratamiento de las extremidades. El agua estará a una temperatura de 32-36°C con una cantidad de cloruro sódico disuelto para mejorar la conductibilidad.
- Galvanización: se colocan electrodos metálicos cubiertos con Spontex humedecida en solución salina con piel limpia y contacto uniforme. Este tipo de terapia a la vez puede ser longitudinal en el que un electrodo se coloca proximal y otro distal a un miembro o transversal en el que los dos electrodos están paralelos en un miembro a la misma altura.

La dosificación del tratamiento depende del tamaño de los electrodos, de la intensidad de la corriente y del tiempo de aplicación. Así para electrodos pequeños usaremos 1mA por cada 6 cm², mientras que en electrodos grandes haremos uso de 1mA/25 cm². En un baño galvánico la intensidad puede llegar a los 200mA, durante 15-20 minutos de sesión.

El tiempo de sesión oscilará entre 10-15 minutos, llegando a 30 si lo creemos oportuno, mientras que los baños ya hemos apuntado anteriormente que requerían 15-20 minutos.

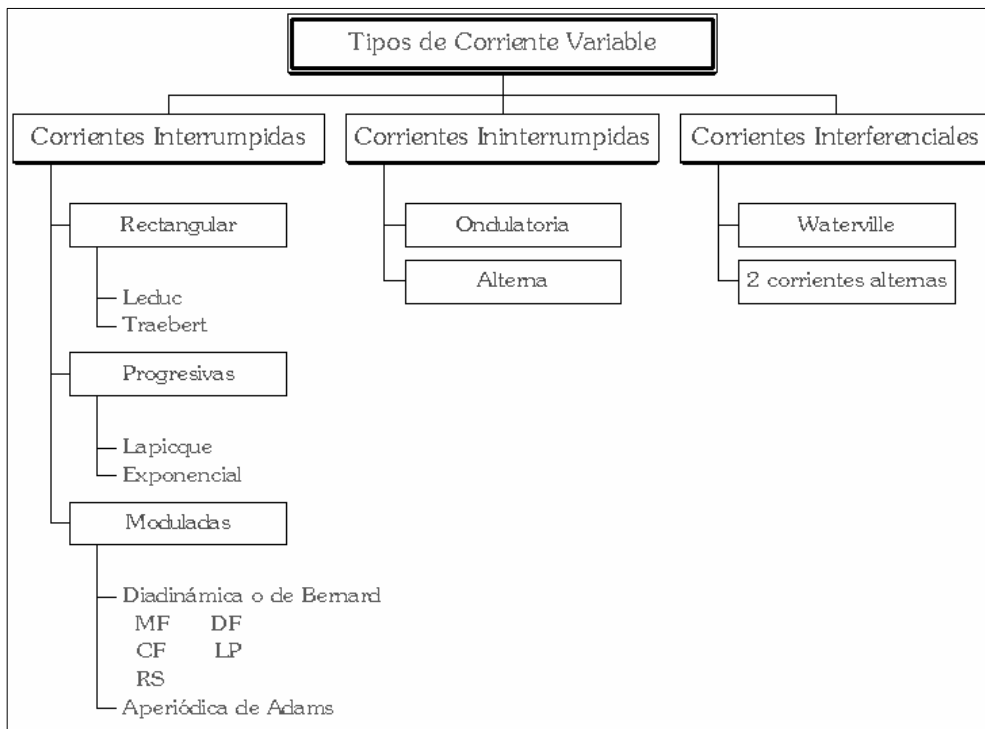
Las **indicaciones y peligros** de este tipo de tratamiento las exponemos en la tabla siguiente:

Indicaciones	Peligros
Acción hiperemiante y trófica	Quemaduras
Acción analgésica	Efecto de concentración en un punto determinado
Acción antiespasmódica	Pieles con heridas, erosiones o atroficas
Sistema neuromuscular: neuritis, neuralgias, mialgias, miositis, tenosinovitis, lumbago, ciática, contracturas, calambres musculares...	La elevación o disminución brusca de la intensidad puede provocar efectos excitomotores en forma de sacudidas o contracciones musculares dolorosas
Sistema circulatorio: edemas...	Zonas de anestesia cutánea
Sistema articular: artritis, artrosis, reumatismos	Extremidades isquémicas

3. CORRIENTES VARIABLES

Las corrientes variables son corrientes muy heterogéneas pero que tienen 3 cosas en común:

- La intensidad está en constante variación en función del tiempo
- Las técnicas de aplicación son similares
- Los efectos terapéuticos y fisiológicos son similares.



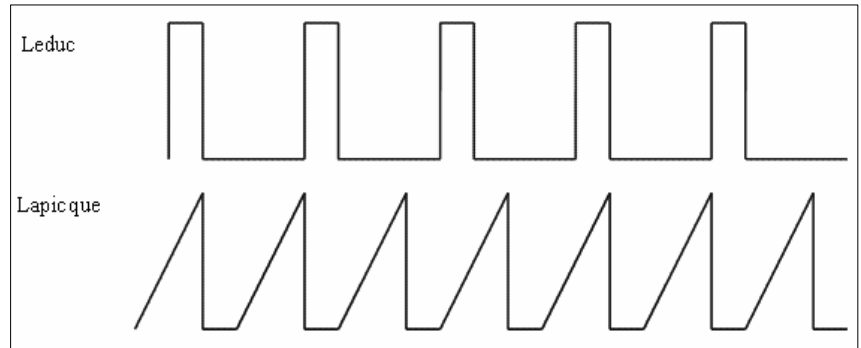
3.1. Corrientes interrumpidas

El impulso depende de la intensidad, duración, pendiente de establecimiento, cese, polaridad y periodicidad. Si una corriente tiene todos los intervalos iguales, la corriente es rítmica o periódica, sino es aperiódica. Cuando la corriente sigue un determinado patrón de modificación, tenemos una corriente modulada, aunque a priori pudiera parecer aperiódica.

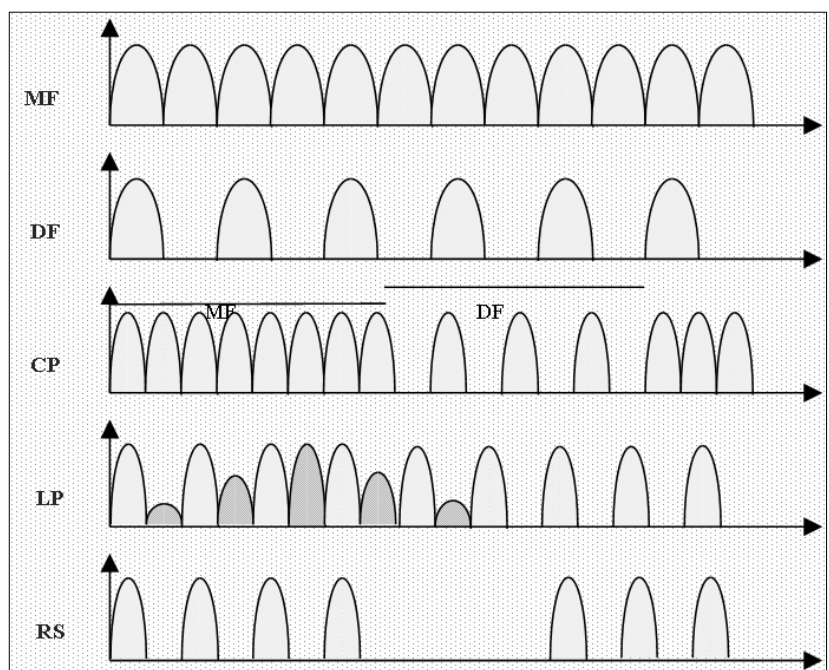
Tenemos varios tipos de corrientes interrumpidas:

- **Rectangular:** Su impulso tiene forma rectangular, de forma que las pendientes de establecimiento y cese sean verticales, la intensidad máxima por tanto se alcanza en breve tiempo.
 - o **Corriente de Leduc:** el intervalo dura 10 veces más que el impulso.
 - o **Corriente de Traebert:** el intervalo está en relación $\%2$ con el impulso, mandando 142 impulsos por segundo.
- **Progresivas:** se clasifican por su pendiente de establecimiento, que va a ser una curva, que puede ser uniforme y rectilínea o exponencial que es una curva logarítmica.
 - o **Lineales:** La pendiente de cierre asciende de forma uniforme y rectilínea con una pendiente propia de cada una de ellas. El ejemplo más claro es la **corriente de Lapicque** cuyo establecimiento es muy lento y el cese es muy brusco.

- o **Exponenciales:** Prendiente de ascenso variable. El caso más claro es **la corriente de LeGo**, en un tiempo de 2 msg alcanza el 63% de su intensidad máxima.
- o **Triangulares:** La más importante es la **homfarádica** o **Neofarádica** caracterizada por su duración de 1 msg.



- **Moduladas:** son corrientes no homogéneas, pues los impulsos son diferentes unos a otros. Hay dos tipos principales:
 - o **Corriente diadinámica, estereodinámica o de Bernard:** a partir de una corriente homogénea se puede modular en intensidad, frecuencia o ambas a la vez. Encontramos a su vez varios tipos:
 - Monofásica fija (MF): Frecuencia 50 Hz, Intensidad de 10 microsegundos y pausa igual.
 - Difásica fija (DF): frecuencia 100 Hz y duración/reposo igual que el anterior.
 - Cortos períodos (CP=MF+DF). Es monofásica fija durante el primer segundo, luego difásica fija otro segundo y así alternativamente.
 - Largos períodos (LP). Es MF y en sus pausas se incluyen impulsos que son crecientes y decrecientes. Cada 5 segundos incluye una corriente diferente.
 - Ritmo sincopado (RS) es MF con ritmos de interrupción que duran un segundo



- o **Corriente aperiódica o de Adams:** los impulsos son rectangulares e iguales, solo modulados en la duración de los intervalos. Cada impulso dura un milisegundo y están agrupados en trenes de onda cada 3-4 impulsos.

3.2. Corrientes ininterrumpidas

Pueden variar en cuanto a su polaridad. Son corrientes continuas y variables y pueden ser:

- **Ondulatorias:** corriente continua pero de intensidad variable
- **Alterna:** continua de intensidad que cambia continuamente de polaridad.

3.3. Corrientes combinadas/ Interferenciales

Son la mezcla de dos tipos de corrientes:

- Combinación de corriente galvánica + corriente farádica: Corriente de Waterville.
- Combinación de dos corrientes alternas de media frecuencia. Esto es lo que llamamos corrientes interferenciales para lo que es necesario usar 4 electrodos.

Las corrientes interferenciales (también llamadas nemectrodímicas) pueden aplicarse de dos modos: interferencia estable: dos electrodos y pasa corriente entre los dos electrodos fijos; o interferencia cinética: es un sistema de electromasaje. El fisio se pone un guante que contiene electrodos y los va moviendo según convenga. Además cuanto mayor presión del fisio mayor intensidad se obtendrá. Otro método es el sistema Vacomed: los electrodos se sitúan directamente sobre la piel al vacío, sujetándose éstos por medio de una ventosa. Sucede que aunque suelen ser electrodos pequeños se efectúa un doble tratamiento, por un lado el del paso de corriente y por otro un masaje.

3.4. Efectos fisiológicos de las corrientes variables

El principal efecto es el excitomotor, aunque también tiene un efecto analgésico. Dicha analgesia puede obtenerse de manera secundaria, por ejemplo la corriente galvánica al producir hiperemia puede mejorar el dolor y a veces directamente con las corrientes de Traevert, de Leduc y las diadinámicas que son las más analgésicas de las corrientes variables.

La contracción muscular por efecto excitomotor va a seguir la ley del todo o nada, es decir una fibrilla muscular o se contrae completamente por la acción de la corriente eléctrica, o no se contrae en absoluto. Esto va a depender principalmente de los siguientes factores:

- **Temperatura:** A menor temperatura, mayor intensidad necesaria para obtener la respuesta muscular.
- **Ley de las acciones polares:** La excitación nace en el cátodo durante el cierre de la aplicación y muere en el ánodo durante la apertura.
- **Frecuencia:** Las frecuencias inferiores a 10 por segundo permiten contracciones musculares sucesivas con períodos de descanso. Si aumentamos la frecuencia no permitimos la relajación y se produce una contracción muscular sostenida o tétanos. El mantenimiento de frecuencias elevadas constantes puede provocar acostumbamiento (disminución de los efectos excitomotores), para evitarlo se realizan modulaciones en intensidad, frecuencia o ambos a la vez.
- **Pendiente:** La corriente excitante disminuye su eficacia a medida que disminuye su pendiente. Ante la repetición de los impulsos con baja pendiente,

la fibra muscular eleva su umbral de contracción y se produce acomodación. Esta capacidad no es conservada por las fibras musculares alteradas, por lo que la aplicación de este tipo de impulsos permitirá la estimulación selectiva de las fibras alteradas.

- **Intensidad:** La obtención de contracción muscular necesita alcanzar una intensidad umbral por debajo de la cual no existe respuesta. Esta intensidad es conocida como umbral. Tras la primera contracción, las siguientes son ligeramente mayores para intensidades constantes (sumación latente), pero si se siguen aplicando impulsos eléctricos, acabará por producirse el fenómeno de acomodación o disminución de la contracción muscular para una misma intensidad.
- **Tiempo o duración de los impulsos:** Con tiempos largos no se influye en la contracción muscular, pero al ir disminuyendo los tiempos de impulso, llega un momento en que es necesario aumentar la intensidad para mantener el mismo grado de contracción muscular.

3.5. Indicaciones de las corrientes variables

Las indicaciones lógicamente vienen regidas por sus efectos fisiológicos:

- **Efecto excitomotor**
 - o Facilitación y reeducación de la acción muscular en músculos lesionados, accidentados, atrofiados, etc.
 - o Aprendizaje de una acción muscular nueva, que no se realiza por trasplante muscular, variación de las inserciones musculares, etc.
 - o Como electrogimnasia para evitar que se atrofie una musculatura denervada
 - o Hipertrofia muscular: para aumentar muscularmente un músculo inicialmente sano
 - o Incontinencia urinaria: reeducación de la musculatura esfinteriana
 - o Prevención/eliminación de adherencias
- **Analgesia**
 - o Origen nervioso: Neuralgias, neuritis, radiculopatías...
 - o Origen muscular: Mialgias, secuelas musculares postraumáticas...
 - o Origen articular: contusiones, esguinces, periartritis...
- **Efecto vasomotor y trófico**
 - o Hiperemia para aumentar el riego sanguíneo
 - o Mejora de la circulación en cualquier traumatismo que precise cicatrización
 - o Hipertermia en personas con sensibilidad al calor muy disminuida
 - o Mejora del retorno venoso y linfático: edema, úlceras por decúbito, cicatrizaciones retardadas, etc.

4. ONDA CORTA

4.1. Concepto e historia

La terapia de onda corta es una forma de electroterapia de alta frecuencia, con longitudes de onda que varían entre 10 y 100 metros. Estas oscilaciones no causan despolarización de las fibras nerviosas, pero se corre el riesgo de que la energía electromagnética se convierta en energía térmica dentro del tejido corporal humano.

Todo comenzó con las investigaciones del físico y químico Faraday y el químico Maxwell, de acuerdo con ellas se sabe que el campo eléctrico causa un campo magnético y a la inversa. Maxwell además sospechó que la energía electromagnética podría propagarse por el espacio en forma de ondas. La

existencia de estas ondas electromagnéticas fue demostrada y sus propiedades estudiadas en 1878 por el físico Hertz.

Fue Nernst quién descubrió que la conducción de corrientes de alta frecuencia es debida al desplazamiento de iones en un campo de alta frecuencia, y se reconoció la posibilidad de calentar los tejidos del organismo por la conducción inmediata de dichas corrientes (diatermia).

Desde Faraday, Maxwell, Nernst, hasta nuestros días, la onda corta ha avanzado mucho en cuanto a aparataje, técnicas, dosificación, electrodos, etc, pero la base de todo el tratamiento se encuentra en el estudio de estos científicos.

4.2. El método capacitivo

Con este método la parte del cuerpo a tratar se coloca en un campo eléctrico rápidamente cambiante, entre dos placas capacitivas, dando lugar a dos tipos de corrientes:

- Corriente de conducción: que produce calor en el tejido de acuerdo con la conocida Ley de Joule: $Q = I^2 \cdot R \cdot t$.
- Corriente de desplazamiento: es únicamente desplazamiento de energía que no produce ningún efecto fisiológico pues no es una corriente real, pues no desarrolla energía, únicamente se desplaza.

Como ningún tejido del organismo es aislante perfecto, por todos pueden pasar la corriente de conducción y desplazamiento, la cantidad de corriente que atraviese el tejido en una u otra forma dependerá de las características propias del tejido: resistividad, resistencia específica del tejido, etc.



En cuanto al **posicionamiento de los electrodos**, existen 3 factores que afectan al efecto que producen:

- **Distancia electrodo-piel:** es la distancia que existe entre la placa productora de onda corta y la superficie exterior del electrodo.
- **Tamaño de los electrodos:** cuando un electrodo es menor que el otro, la concentración de energía en las capas superficiales y profundas del organismo corresponden al lado del electrodo menor, pues es donde existe mayor concentración de líneas de campo. Si además de ser el electrodo más pequeño, la distancia electrodo-piel de éste también es menor que el del grande, la concentración de energía se localizará más cerca de la superficie de este electrodo pequeño.
- **Localización de los electrodos:** puede ser transversal (las capas de tejido están colocadas eléctricamente en serie y por ello la intensidad de corriente que pasa por todos los tejidos es la misma), longitudinal (las diversas capas de tejido están ahora dispuestas en la misma dirección que las líneas de campo y los tejidos están eléctricamente dispuestos en paralelo, por lo que la corriente sigue la vía de menor resistencia, o sea músculos y tejidos ricos en agua) y coplanar (los electrodos están en el mismo plano, lo que da una aplicación casi superficial).

4.3. El método inductivo

El efecto terapéutico del método inductivo se obtiene colocando la parte del cuerpo a tratar en un campo magnético alternante. Este campo lo genera una bobina, produciendo calor según la Ley de Joule, siendo los tejidos ricos en agua e iones los que se calientan más rápidamente (tejido graso). Se generan mediante una bobina o solenoide arrollado generalmente en un miembro superior o inferior a tratar.

4.4. Efectos terapéuticos de la onda corta

Efectos de la onda corta continua:

- Acción favorecedora de la circulación: dilatación de arterias y capilares
- Sobre la sangre: tiempo de coagulación reducido, mayor descarga de leucocitos, etc.
- Activación de los procesos metabólicos: la vasodilatación local aumenta el suministro de nutrientes y O_2 y acelera la eliminación de residuos metabólicos en la zona tratada
- Aumento de la temperatura corporal y reducción de la presión sanguínea

Efectos de la onda corta pulsátil:

- Cicatrización rápida de heridas
- Reducción rápida del dolor
- Reabsorción rápida de hematomas y edemas
- Cicatrización rápida de roturas
- Estimulación potente de la circulación periférica

4.5. Indicaciones y contraindicaciones

- Patologías del aparato locomotor: osteomielitis, artritis aguda, periartritis, traumatismos articulares, fracturas óseas, epicondilitis, PEH, mialgias, etc.
- Infecciones purulentas: forúnculos de piel y oído, abscesos, mastitis puerperal...
- Infecciones del aparato digestivo: estomatitis, periodontitis, colecistitis, etc.
- Infecciones urogenitales: nefritis, cistitis.
- Infecciones respiratorias: absceso pulmonar, bronquiectasias, laringitis y neumonía.
- Trastornos del sistema nervioso: neuralgias, neuritis, parálisis del nervio facial, mielitis.

Aparte de la lista típica de indicaciones, aclararemos que los procesos inflamatorios pueden ser influenciados favorablemente debido al efecto leucocitario de la onda corta, añadido a la acción estimulante sobre los mecanismos defensivos.

También los procesos metabólicos pueden ser estimulados por el tratamiento local, hecho evidenciado por la cicatrización más rápida de heridas traumáticas.

El dolor es una indicación importante, el efecto analgésico se consigue gracias a la hiperemia resultante, reducción de la hipertonia existente y disminución del acúmulo de fluidos.

Entre las contraindicaciones encontramos:

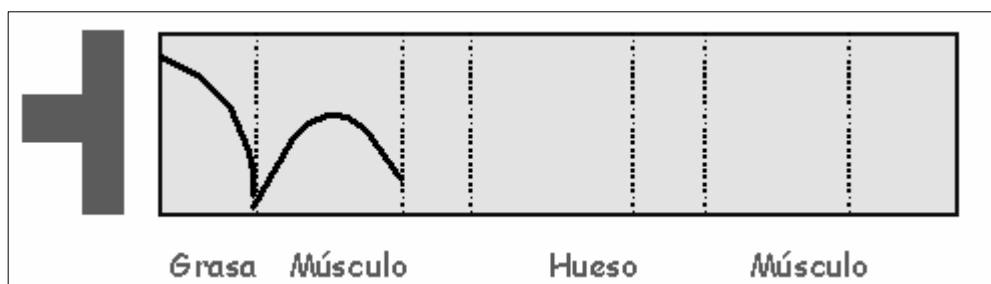
- Tumores malignos y neoplasias
- Marcapasos: puede desarrollar irregularidades de ritmo
- Embarazo
- Tuberculosos
- Fiebre: podría hacer elevar más aún la temperatura
- Trastornos de sensibilidad al calor

5. MICROONDA

También se denomina radar, terapéutica con radar, etc. Se emplean varias frecuencias: 915, 434 y 2450 Hz. La microonda se produce con un magnetrón o kistrón que se emite al cuerpo del individuo a través de una antena (ya no son electrodos).

5.1. Efectos biológicos y térmicos

La penetración depende de la longitud de onda (a menor longitud menor penetración), aunque también está influenciada por la hidratación (a menor hidratación del tejido mayor penetración). Otro factor es la aparición de estratos de diferente naturaleza (el paso de piel a músculo por ejemplo).



Con la microonda, como se aprecia en el gráfico, se calienta bastante la grasa, pero disminuye muy rápidamente, calentando otra vez en el músculo y sin llegar al hueso.

Los efectos térmicos de la microonda son:

- Produce calentamiento de tejidos
- Genera una vasodilatación
- Hay leucocitosis transitoria y disminución de la velocidad de sedimentación de la sangre
- Efecto antiinflamatorio
- Efecto analgésico sobre el sistema nervioso

5.2. Modos de aplicación y dosificación

Se descubre el área a tratar y se le coloca al paciente en posición cómoda, se elige el cabezal adecuado (existen diferentes tamaños y formas de cabezales de microonda según la zona que vayamos a tratar). Se coloca a una distancia entre 7 y 20 cms del cuerpo del individuo.

La dosificación es completamente subjetiva, pues depende de la sensibilidad del paciente, pudiendo oscilar entre 50 y 250 w; siendo el número de sesiones de 10.

5.3. Indicaciones y contraindicaciones

- Dermatología: forúnculo y antrax
- Otorrinolaringología: artritis témporo-mandibular, sinusitis, senos fronto-maxilares, infecciones e inflamaciones del oído medio, etc.
- Aparato locomotor: esguince, dolores musculares, mialgias, artropatías, PEH, síndrome ciático, etc.
- Afecciones del SN: neuritis, neuralgias y herpes Zoster.

Está **contraindicado** en isquemias, edemas, no en vendajes ni compresas húmedas, gónadas masculinas, áreas de hemorragia, áreas de hipoestesia y disminución de sensibilidad, tumores malignos, embarazo, etc

Otras técnicas electroterápicas

Técnicas electroterápicas con ultrasonidos, radiaciones infrarrojas y ultravioletas, láser y campos magnéticos. Indicaciones terapéuticas y contraindicaciones. Factores a tener en cuenta en la dosificación de las diferentes técnicas electroterápicas.

1. Ultrasonidos

- Concepto
- Fundamentos físicos
- Mecanismos de acción
- Efectos terapéuticos
- Técnicas de aplicación
- Indicaciones y contraindicaciones

2. Radiaciones infrarrojas

- Concepto
- Fundamentos físicos
- Efectos terapéuticos
- Técnicas de aplicación
- Indicaciones y contraindicaciones

3. Radiaciones ultravioleta

- Concepto
- Fundamentos físicos
- Efectos terapéuticos
- Técnicas de aplicación
- Indicaciones y contraindicaciones

4. Laserterapia

- Concepto
- Mecanismos de acción
- Efectos terapéuticos
- Técnicas de aplicación
- Indicaciones y contraindicaciones

5. Magnetoterapia

- Concepto
- Mecanismos de acción
- Efectos terapéuticos
- Técnicas de aplicación
- Indicaciones y contraindicaciones

1. ULTRASONIDOS

1.1. Concepto

Los ultrasonidos son **vibraciones acústicas o sonoras** de una frecuencia superior a 16.000 Hz, que corresponden al umbral de la audición humana; aunque los niños tienen un límite de 20.000 Hz, consideramos como límite agudo medio los 16.000 Hz de los ultrasonidos. Comentar como curiosidad que ciertos animales son capaces de emitir y percibir sonidos de mucha más alta frecuencia y, en su caso, los ultrasonidos sí serán audibles.

A diferencia de las radiaciones electromagnéticas, las vibraciones sonoras son vibraciones mecánicas en un medio elástico, que partiendo de un foco generador, se propagan a través de este medio como un movimiento ondulatorio a una velocidad determinada.

Los ultrasonidos utilizados en fisioterapia tienen frecuencias entre 175.000 y 300.000 Hz y para su producción contamos con un generador que produce corriente alterna de alta frecuencia y un transductor que convierte la corriente en vibraciones mecánicas (acústicas). La conversión se produce por la inversión del **efecto piezoeléctrico**, por el cual, al someter un cristal a una carga eléctrica, éste se deforma, deformación que modifica el medio y que se transmite como vibración mecánica.

Los primeros dispositivos de aplicación de ultrasonidos consistieron en una lámina de cuarzo entre dos de acero (triple piezoeléctrico). Actualmente se están utilizando aplicadores cerámicos de titanato de bario y titanato de plomo-circonio (llamados transductores) que presentan un coeficiente piezoeléctrico 300 veces superior al cuarzo, necesitan menor voltaje para producir la misma energía acústica (no necesitan un transformador en el cabezal) y por tanto los aplicadores pueden ser más ligeros y ergonómicos. Estos transductores tienen una superficie útil del cabezal o Zona de Radiación Eficaz, denominada **ERA**. A mayor ERA con un mismo tiempo y potencia, se puede tratar una mayor área. Los cabezales están entre 2 y 15 cm², aunque los más utilizados se sitúan entre 4 y 7 cm².

1.2. Fundamentos físicos

La **frecuencia** de ultrasonidos empleada en Medicina, como dijimos anteriormente se encuentra entre 175 y 300 KHz y las longitudes de onda se pueden calcular de la relación existente entre la velocidad del sonido y la frecuencia.

Frecuencia en US

$$\lambda = \frac{\text{velocidadsonido}}{\text{Frecuencia}}$$

La **intensidad** del ultrasonido se mide en vatios por centímetro cuadrado y está en función de la potencia del aparato. En emisión constante podemos utilizar una intensidad entre 0,1 y 3 w/ cm² y en emisión pulsada las potencias pueden variar entre 0,2 y 5, con potencias medias de 0,02-1w/ cm².

Curiosamente el haz de ultrasonido **diverge**, es decir, no es uniforme, por lo cual se producen zonas y puntos calientes; Debido a esta divergencia tenemos dos zonas o campos: el cercano (zona Fresnel) y el distante (zona franhofer). El campo cercano no es homogéneo, pudiendo producirse picos de intensidad, a tener en cuenta que con un cabezal de 5 cm² la zona de Fresnel es de unos 10 cm, con una penetración efectiva de 3-4 cm; es en este campo cercano donde se ejercen las propiedades terapéuticas.

El campo distante (Franhofer) se caracteriza por la uniformidad del haz ya que la intensidad disminuye con la distancia y por la dispersión del mismo (divergencia).

Otra característica propia del ultrasonido es la **reflexión y refracción**. Aunque el haz de ultrasonido se propaga en línea recta, como si se tratase de un haz de luz, se puede reflejar en los límites entre tejidos diferentes, generalmente se

refleja un 30% del haz entre las partes blandas y el hueso. La refracción se manifiesta cuando el haz sónico no es perpendicular a los tejidos.

El ultrasonido necesita un **medio de contacto** para poder desplazarse, tanto agua, como un globo de latex o a través de un gel conductor, aunque esto lo veremos más detenidamente en las técnicas de aplicación del ultrasonido.

1.3. Mecanismos de acción

Son varios los factores a los que obedecen los posteriores efectos terapéuticos del ultrasonido que estudiaremos:

- **Efecto térmico:** Son, según la mayoría de los autores, los efectos más importantes, por que la relación entre la elevación de la temperatura de los tejidos superficiales con respecto a la profundidad de penetración en musculatura y tejidos blandos es muy favorable, comparada a otras diatermias como la onda corta o microonda. La absorción de los tejidos está muy favorecida y el coeficiente de absorción es muy alto.
- **Efecto mecánico:** Los efectos de micromasaje celular son los responsables del aumento de la extensibilidad del tendón, movilización de adherencias y mejoras del tejido cicatricial.
- **Efecto químico:** Liberación de sustancias vasodilatadores que favorece las reacciones y procesos químicos en los tejidos.

1.4. Efectos terapéuticos

- Sobre tejido óseo: el periostio está muy bien innervado por lo que el dolor por sobrecalentamiento nos alerta sobre una posible sobredosificación. Los tejidos situados por delante se benefician de la reflexión e interferencia. Los situados detrás no reciben energía.
- Músculos: se calientan poco por su baja absorción y gran vascularización.
- Tendones y ligamentos: Se calientan bien por las reflexiones del haz.

Los beneficios que obtenemos en estos tejidos son:

- Diatermia: Como dijimos anteriormente es mejor incluso que la que obtenemos con otros mecanismos como onda corta o microonda.
- Efecto de micromasaje: aumenta la extensibilidad de los tendones, la movilización de adherencias y mejora el tejido cicatricial.
- Efecto analgésico: disminución de la transmisión del impulso nervioso y de la excitabilidad de la célula nerviosa.
- Mejora el edema por aumento de la reabsorción.

1.5. Técnicas de aplicación

Los ultrasonidos prácticamente no se transmiten por el aire, por lo cual necesitan de un agente o **sustancia de acoplamiento** que debe tener determinadas características: resistencia sónica cercana a la de los tejidos para evitar la reflexión, gran permeabilidad al ultrasonido, escasa absorción, alta adhesión a la piel y debe permitir además un fácil desplazamiento. Debe evitarse asimismo, la presencia de burbujas de aire en el medio de acoplamiento porque podría reflejar y dispersar los ultrasonidos.

La técnica general de aplicación consiste en seguir los siguientes pasos:

1. Reconocer el aparato y su correcto funcionamiento para evitar accidentes por descarga eléctrica.

2. Establecer la pauta de tratamiento en tiempo, potencia, cabezal y medio de contacto a utilizar.
3. Aplicar el gel o medio de contacto sobre la piel.
4. Caso de ser un tratamiento subacuático, colocar agua tibia en un recipiente y tras introducir el paciente la zona a tratar, sumergir el transductor en el agua a una distancia entre 3 y 20 cm, dirigido hacia la zona a tratar o superficie de reflexión elegida, teniendo en cuenta la precaución de no introducir las manos.
5. Ir aumentando progresivamente la potencia del aparato hasta la elegida.
6. Mover el cabezal (en aplicación directa) vigilando la posible aparición de dolor, eritema o cualquier otro signo.
7. Tener especial cuidado en las prominencias óseas y zonas de escaso tejido subcutáneo.
8. Al finalizar la sesión de tratamiento limpiar adecuadamente la zona tratada para no dejar restos del medio de acoplamiento.
9. Vigilar si tras las sesiones de tratamiento aparece algún tipo de reacción alérgica al medio de acoplamiento.

Atendiendo a diferentes características, podemos encontrar diferentes técnicas de aplicación:

Método	Tipo de técnica	Características
Métodos de acoplamiento	Directo	Contacto con la piel a través de un gel
	Indirecto o subacuático	En una cubeta no metálica con agua
	Mixto	Globo de látex con agua en su interior, se utiliza en el tratamiento de zonas cóncavas del organismo
Movimiento del cabezal	Estacionario	No se usa en emisión continua por calentamiento
	Semiestacionario	Utiliza us pulsantes, lo que permite mover poco o nada el cabezal sin riesgo de quemadura.
	Dinámico	Movimiento continuo del cabezal, movimientos cortos de pocos centímetros,
Frecuencia	Baja	Para tejidos profundos
	Alta	Tejidos superficiales
Proceso	Agudo	Dosis bajas con menor número de sesiones
	Crónico	Mayores dosis con mayor número de sesiones
Técnica adicional	US+estimulación eléctrica	El transductor es también un electrodo por lo que no debe separarse de la piel para evitar los calambrazos.
	US+Iontoforesis	Los autores no consideran viable esta posibilidad, remitiendo a la fonoforesis
	Fonoforesis	Introducción de sustancias a través de la piel; no necesita la sustancia ninguna carga eléctrica para penetrar.

1.6. Indicaciones y contraindicaciones

Cicatrices y fibrosis	Herpes Zoster	Arteritis obliterante
Esclerodermias	Úlceras por presión	Tromboflebitis
Queloides	Raynaud	Ciática
Gangliones	Parálisis facial	Lumbalgias
Contractura muscular	Distensiones	Periartritis
Tendinopatías	Sinovitis	Bursitis
Túnel carpiano	Asma bronquial	Enfisema pulmonar
Adherencias	Neuralgias	Analgesia en general

Contraindicaciones absolutas no existen, pero sí debemos tomar precauciones en determinadas zonas como el ojo, el útero gestante, portadoras del DIU, en la región precordial, en las epífisis de crecimiento, en el cerebro, en implantes de silicona y cuidado con el ultrasonido continuo en implantes metálicos.

2. RADIACIONES INFRARROJAS

2.1. Concepto

La radiación infrarroja es un agente de calentamiento superficial englobado para unos dentro de la fototerapia (junto con la radiación ultravioleta) y para otros junto a la diatermia.

Es una radiación electromagnética por lo que no necesita de un medio físico para su transmisión, y sus longitudes de onda son mayores que las radiaciones del espectro visible, suelen estar comprendidas entre 7000 y 120.000 amstrong.

Su producción puede ser natural (radiación solar) o artificial: todo cuerpo al ser calentado ya se convierte en un emisor de infrarrojos.

2.2. Fundamentos físicos

Al ser una radiación electromagnética está sometida a leyes físicas que rigen éstas. Las más importantes que debemos recordar son:

- Ley del cuadrado: La intensidad de la radiación que llega a una superficie es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia. Por ejemplo, si separamos la fuente productora del paciente el doble de la distancia, la intensidad que le llegará será de la cuarta parte.
- Ley de Lambert (o Ley del coseno): Expresa la disminución que sufre la intensidad de la radiación que incide sobre una superficie cuando el haz lo hace de forma oblicua. El máximo de intensidad se consigue con una irradiación perpendicular a la superficie a tratar.
- Ley de Grotius-Draper: Si una radiación llega al organismo, solo ocasiona efectos biológicos se parte de esa energía es absorbida.
- Ley de Bunsen-Roscoe: Las acciones biológicas producidas por las radiaciones dependen de la intensidad y del tiempo de actuación. Luego se consiguen los mismos efectos con dosis pequeñas y largos periodos, que con dosis altas en cortos periodos. O bien, con doble intensidad se consigue el mismo efecto empleando la mitad de tiempo.

2.3. Efectos terapéuticos

Como se trata de un agente de calentamiento superficial, su penetración es muy baja: entre 3 milímetros y 1 centímetro, por ello su acción fisiológica será sobre la piel y sobre los tejidos superficiales gracias a su efecto termoterápico:

- Hiperemia local sanguínea y linfática: que disminuye la tensión arterial, aumenta la sudoración y hace perder sales. También favorece la nutrición, la regeneración superficial de los tejidos y la eliminación de células muertas.
- Efecto sedante sobre las terminaciones nerviosas superficiales.

2.4. Técnicas de aplicación

Para aplicar de forma práctica el infrarrojo, nos guiaremos por las sensaciones subjetivas del paciente. Además tendremos en cuenta:

- Distancia de la lámpara al paciente: entre 20 y 100 cms, según el área a tratar. Las fuentes no luminosas suelen producir una mayor sensación de calor por lo que la distancia a la zona a tratar es mayor.
- Tiempo de aplicación: se fijarán según la tolerancia del paciente y la superficie a tratar pero oscilará habitualmente entre 10 y 30 minutos.
- Número de sesiones: serán 1 ó 2 diarias hasta completar 10 ó 20 sesiones.

2.5. Indicaciones y contraindicaciones

- Afecciones traumáticas subagudas y crónicas: Contracturas, espasmo, sinovitis, bursitis, esguinces.
- Procesos reumáticos: artrosis con dolor y artritis en fase no activa.
- Afecciones nerviosas: neuralgias y neuritis
- Otorrinolaringología: rinitis, otitis, sinusitis.
- Afecciones circulatorias superficiales: tromboflebitis, endoarteritis, Raynaud.
- Dermatología: foliculitis, abscesos, heridas, úlceras
- Como tratamiento previo a otras aplicaciones terapéuticas.

Las principales contraindicaciones son las alteraciones de la sensibilidad o de la conciencia (riesgo de quemadura), los ojos, la dermatosis, las hemorragias recientes y algunos procesos psiquiátricos.

El principal accidente por radiación infrarroja son las quemaduras cutáneas. También es posible la producción de cataratas por irradiación ocular. Además se ha difundido últimamente el uso de aparatos domésticos de infrarrojos, por lo que habrá que dar instrucciones al paciente sobre su uso para evitar accidentes.

3. RADIACIONES ULTRAVIOLETA

3.1. Concepto

Las radiaciones ultravioleta no produce efectos como las radiaciones infrarrojas por calentamiento de los tejidos, sino mediante reacciones fotoquímicas. Comprenden la parte del espectro electromagnético de longitudes de onda inferiores a la más corta de la luz visible, y se suele situar entre los 136 y los 4000 amstrong.

Las más utilizadas en fisioterapia se dividen por su longitud de onda en:

- Tipo A: entre 3150 y 4000 amstrong.
- Tipo B: entre 2800 y 3150 amstrong.
- Tipo C: entre 1850 y 2800 amstrong.

La producción de la radiación ultravioleta puede ser natural a través de las radiaciones solares, pero a diferencia de las infrarrojas, esta fuente natural solo contiene entre un 1 y un 2% y además nunca del tipo C; por lo que la principal producción va a ser artificial a través de dos tipos de instrumentos:

- Arco eléctrico: es un aparato de descarga eléctrica en el seno de un gas, se componen de un arco eléctrico "de carbón" en el seno de un gas (mercurio principalmente) y son los más antiguos.
- Lámparas: es un filamento incandescente normalmente de wolframio con algo de mercurio en el interior de la lámpara, que al vaporizarse ampliaban el espectro de emisión.

3.2. Fundamentos físicos

Los efectos físicoquímicos de los ultravioleta son dos: la **fluorescencia** y la acción **fotoquímica**. La fluorescencia es poco utilizada terapéuticamente y sí en el diagnóstico, así el ultravioleta al incidir sobre determinadas sustancias hace que emitan una radiación luminosa. El efecto fotoquímico pone en marcha reacciones de oxidación-reducción.

3.3. Efectos terapéuticos

- **Eritema:** De aparición tardía tras dos a seis horas de la aplicación de la terapia, puede ser de 4 grados:
 - o Primer grado: enrojecimiento.
 - o Segundo grado: Quemadura solar leve.
 - o Tercer grado: Quemadura solar grave sin necrosis tisular.
 - o Cuarto grado: con necrosis tisular.
- **Pigmentación:** El ultravioleta tipo A (UVA) no produce eritema, pero sí bronceado que puede ser de dos tipos: el **inmediato**, que aparece al cabo de una hora pero desaparece al cabo de varios días, debido principalmente a la oxidación de la melanina y no por el cambio en el número de melanocitos; y el **retardado** que aparece tras dos o tres días de exposición y persiste durante dos semanas por cambios en la distribución de la melanina y el número y tamaño de melanocitos. El pico de mayor bronceado con menor eritema se encuentra en los 3400 amstrong.
- **Acción bactericida:** El ultravioleta de 2500 amstrong provoca lisis de las bacterias y se utiliza para esterilización de quirófanos y material quirúrgico.
- **Efectos generales sobre el organismo:** En la **sangre** hay aumento de hematíes, hemoglobina, plaquetas y estímulo de tiroides. **Metabólicamente** encontramos un aumento de la asimilación del calcio y fósforo por el intestino. EN el aparato **digestivo** hay un aumento de la secuencia de CIH y en el **sistema nervioso** central se aprecia un efecto estimulante.
- **Efecto antirraquítico:** No curan el raquitismo, sino que su acción fotoquímica favorece el paso a vitamina D de los principios que se encuentran en la dieta. Este efecto sumado a la activación del tiroides y el aumento de la asimilación del calcio, hacen que sea uno de las más importantes armas contra el raquitismo.

3.4. Técnicas de aplicación

Es fundamental conocer la dosificación individual y correcta para cada paciente, la cual se puede establecer mediante el DEM (Dosis de eritema mínima). Se calcula exponiendo la piel del paciente a dosis de UV crecientes, para ello es frecuente utilizar el **test de Saidman**. Este test se ha de realizar para cada zona de tratamiento, colocando un cartón con 5 ventanas que mediante un sistema sencillo produce exposiciones de 15, 30, 60, 120 y 240 minutos respectivamente. Tras dos a 6 horas se comprueba en que ventana aparece el eritema mínimo y así se establece la DEM.

Así, la dosis DEM producirá un eritema de primer grado o mínimo que permanece de uno a dos días.

Calculada la DEM podemos aplicar los rayos ultravioleta de forma local o general:

- **Aplicación general:** suele ser individual y la finalidad es el bronceado. También suele emplearse terapéuticamente para enfermedades sistémicas como la psoriasis. Es en esta patología durante la duración del tratamiento en cuanto al número de sesiones es mayor, realizándose de 2 a 3 sesiones semanales.
- **Aplicación local:** hay que aplicar las zonas adyacentes con telas, teniendo la precaución de no alcanzar los ojos (se usan gafas). Si existiesen prominencias que quedasen a menor distancia de la fuente de UV se pueden proteger también, además de las cicatrices, la piel atrófica y los injertos de piel. Se suelen usar pomadas o vaselinas que actúan como filtros de los UV eliminando las longitudes de onda no deseadas y aumentando así su poder terapéutico.

3.5. Indicaciones y contraindicaciones

Está indicada esta terapia con UV en patologías dermatológicas como psoriasis, micosis fúngicas, vitíligo y úlceras en la piel; además también está indicada en hiperbilirrubinemia, en prurito urémico y en raquitismo.

Podemos citar como contraindicaciones: piel atrófica y cicatrices, antecedentes de fotosensibilidad, herpes simple, carcinoma de la piel, sarcoide, lupus eritematoso sistémico.

4. LASERTERAPIA

4.1. Concepto

La palabra LASER deriva de su acrónimo inglés Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation; es decir amplificación de luz por emisión estimulada de radiación. El láser es una radiación luminosa que se caracteriza por:

- Monocromaticidad: tiene un solo color, a diferencia de la luz visible que está formada por todo un espectro de longitudes de onda, la luz láser solo tiene una única longitud de onda; por ejemplo, el laser de He-Ne, el más utilizado en fisioterapia tiene una longitud de onda de 6328 amstrong, situada dentro del espectro visible en la banda del rojo. Los láseres utilizados en fisioterapia son de emisión continua y baja energía.
- Coherencia: todas sus ondas van en la misma fase, lo cual produce una enorme cantidad de energía.
- Direccional: transmisión sin apertura de luz, es decir, no hay divergencia del haz.
- Gran brillantez.

Posee además las restantes características de la luz: se refleja, se refracta, atraviesa medios transparentes y es absorbido.

La producción de láser se consigue mediante un medio activo (helio, neón, cobalto, dióxido de carbono, neodimio), un sistema de energía y un resonador. Con el aporte de energía externa, las moléculas del medio activo alcanzan un nivel de energía muy alta, nivel que es incrementado por el resonador, llegado un momento se produce una emisión en forma de fotones que son canalizados, generalmente a través de una fibra óptica hasta la sonda con la que se realiza el tratamiento. Otras veces la emisión láser se canaliza a través de un sistema óptico móvil que realiza el barrido de una zona a tratar con la frecuencia, superficie y forma deseadas.

4.2. Mecanismos de acción

Los láseres de baja y media potencia (que son los utilizados en fisioterapia) actúan como reguladores y normalizadores de la función celular, desencadenando el dispositivo que la pone en funcionamiento. Es investigación animal se ha demostrado como la irradiación con láser sobre tejidos normales no producía cambios celulares significativos; en cambio sí se detectaban cuando se habían provocado previamente alteraciones celulares: inflamaciones, neuralgias, etc.

El láser emite fotones que producen reacciones fototérmicas y fotoquímicas como sucede con la luz normal, pero debido a su monocromaticidad, coherencia y elevada intensidad, la absorción de energía por parte del organismo es mayor, aumentando de esa manera sus efectos biológicos.

Los efectos físicos del laser son el calor, la deshidratación, la coagulación de proteínas, termolisis, evaporación y efecto mecánico por ondas de choque.

Aparato láser



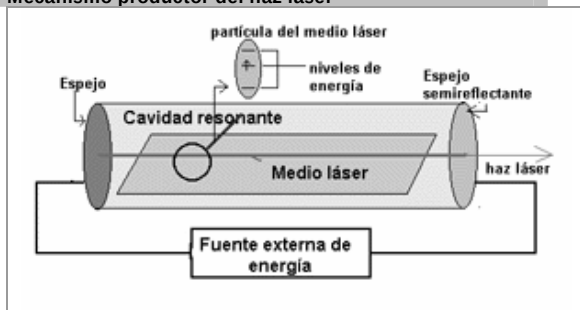
4.3. Efectos terapéuticos

- **Antiinflamatorio:** Normalizador de los parámetros bioquímicos y hematológicos (aumento de la síntesis de ATP, acción sobre la microcirculación y sobre las histaminas).
- **Analgesia:** Por bloqueo nervioso ya que normaliza el potencial de la membrana celular
- **Bioestimulante y trófico:** Aumento en la producción de diferentes proteínas, y activación de los procesos de reparación celulares, neoformación de vasos sanguíneos y regeneración de las fibras nerviosas (crecimiento axonal)

4.4. Técnicas de aplicación

Las técnicas de aplicación depende, en gran medida, del tipo de láser utilizado. Así encontramos 3 tipos de láseres:

Mecanismo productor del haz láser



- **Power-láser:** láseres de potencia, utilizados en cirugía por su alto efecto térmico y mecánico sobre unos milímetros de espesor de tejido.
- **Soft-láser:** De potencia mínima, fundamentalmente de He-Ne; actúa a nivel de los estratos superficiales. Será de utilidad en afecciones de la piel: heridas, quemaduras, úlceras.
- **Mid-Láser:** Láser de media potencia: atraviesan la piel hasta unos 3,5 cms. Se trata fundamentalmente del láser de infrarrojos que presenta bastantes aplicaciones

terapéuticas, aparte de los quirúrgicos vistos anteriormente.

Encontramos en fisioterapia los soft-laser y Mid-láser que utilizaremos convencionalmente. Antes de entrar en la técnica de aplicación es fundamental la precaución con este tipo de aparatos. Se utilizarán obligatoriamente **gafas especiales** para la protección de los ojos, tanto del paciente como del fisioterapeuta, nunca aunque el aparato esté apagado se dirigirá su haz hacia los ojos, hay que tener en cuenta que muchos láseres no son visibles y que para testificar su funcionamiento disponen de un LED indicador o de un trazador que nos indica donde se está dirigiendo el haz de luz. También será necesario tomar precauciones en individuos con antecedentes de fotosensibilidad o en tratamiento con fármacos fotosensibilizantes.

Como **técnicas de aplicación** encontramos dos principalmente:

- **Laserpuntura:** Se trata de la aplicación del láser como sustitutivo de la aguja de acupuntura. El tratamiento se realiza siguiendo los mismos principios de la acupuntura de la medicina tradicional china, con las ventajas añadidas de mayor rapidez en la aplicación y evitamos el contacto físico.
- **Laserterapia:** aplicación del láser como fuente de transmisión de energía al organismo. En este último caso, atendiendo la zona a tratar tenemos otros dos tipos de aplicaciones diferentes:
 - o **Local:** O de superficies pequeñas, se puede tratar desde un punto o una pequeña zona hasta varios puntos siguiendo los esquemas de la patología a tratar. Se realizan tratamientos en 10-15 sesiones alternas o no, en las que se irradia cada uno de los puntos entre 1 y 10 minutos. Conocer si el aparato permite la posibilidad de realizar emisiones pulsadas. Como norma general, frecuencias bajas para tratamientos superficiales y altas para tratamientos profundos.
 - o **General:** O de grandes superficies: se delimitan zonas que se tratan por separado o, lo que es más habitual, se utilizan láseres con posibilidad de barrido.

Una aplicación “tradicional” del láser es la cicatrización de úlceras por presión, en este tipo de heridas extensas se irradian los bordes de la misma, siguiendo todo el contorno de la misma; esto es más eficaz que un barrido general de la úlcera, ya que la “curación” se va a producir siempre desde el borde externo sano, hacia la profundidad de la herida.

4.5. Indicaciones y contraindicaciones

Está indicado la laserterapia en lesiones abiertas (incisiones, quemaduras), úlceras por presión, úlceras diabéticas, artritis y artrosis, síndrome miofascial y en algunos dolores crónicos y agudos.

Como contraindicaciones encontramos la zona del ojo, antecedentes de fotosensibilidad, tratamiento con fármacos fotosensibilizantes, embarazo, tumores, procesos bacterianos y alteraciones tiroideas.

5. MAGNETOTERAPIA

5.1. Concepto

Es la utilización de los campos magnéticos con fines terapéuticos. Cuando un conductor (solenoides) es sometido a un campo eléctrico, se genera en él un campo magnético con las características de la corriente que lo origina en intensidad, dirección y frecuencia; pudiéndose producir tanto campos magnéticos continuos, como pulsados, estos últimos más utilizados en Medicina.

Como nuestro organismo está compuesto por biopolímeros con carga, estos al ser sometidos a un campo magnético cambian su alineación interactuando de esta manera campo magnético y organismo vivo.



5.2. Mecanismos de acción

- Los campos magnéticos actúan a nivel de la membrana celular, modificando su distribución: esta reordenación de biopolímeros provoca cambios en el transporte de calcio, aportando energía a la bomba sodio-potasio.
- Orientación de los dipolos magnéticos que se traduce fisiológicamente en la reordenación de las fibras colágenas.
- Tiene efectos piezoeléctricos que actúan directamente sobre la formación del calo óseo, junto a la acción estimuladora sobre las células sintetizadoras del colágeno; todo esto hace de la magnetoterapia un recurso indiscutible en la aceleración de los callos de fractura patológicos.
- Otros efectos generales son: acción vascular y circulatoria que alivia el dolor, mejoría del trofismo en isquemias periféricas, aceleración también en la curación de tejidos blandos y aumento del metabolismo del oxígeno en la célula (respiración celular).

5.3. Efectos terapéuticos

- Efecto trófico: derivado de los efectos metabólicos y vasculares enunciados anteriormente.
- Efecto antiinflamatorio: por las acciones celulares y vasculares.
- Efecto estimulante sobre la formación del calo óseo.

5.4. Técnicas de aplicación

En fisioterapia utilizamos campos magnéticos de baja frecuencia, entre 0 y 100 Hz, quedando los de alta frecuencia para el diagnóstico como la resonancia magnética.

Los aparatos actuales son de sencillo manejo, sólo debe instalarse al paciente de manera correcta y cómoda dentro del solenoide, que para más comodidad puede ser:

- Móvil: realizando un barrido. Constan de una camilla donde se sitúa al paciente y un solenoide grande, para tratamiento de grandes zonas o articulaciones, como puede ser la cadera.
- Fijo: se coloca dentro la zona a tratar: generalmente una extremidad.
- Portátil: Aparatos más recientes en los que se han sustituido los solenoides convencionales por unas placas que se aplican sobre las zonas a tratar.

Una vez colocado al paciente, se fija un tiempo que suele oscilar entre 20 y 30 minutos y la frecuencia deseada. EL número de sesiones se establece entre 20 y 30 como máximo, indicando al paciente que no debe portar objetos como relojes, teléfonos móviles, agendas electrónicas, etc.

5.5. Indicaciones y contraindicaciones

Está indicado el tratamiento con campos magnéticos en patología ósea degenerativa como artrosis, en artritis, en retardos de la consolidación ósea y en inflamación de partes blandas.

Aunque puede ser utilizado en pacientes con implantes metálicos, está contraindicado en pacientes con: insuficiencia cardíaca, procesos isquémicos cardíacos agudos (infarto o angina recientes), pacientes con marcapasos o desfibriladores, embarazadas por lo menos hasta el cuarto mes (y después con muchísimas precauciones) y en menores de 6 años dado que actúa sobre el cartílago de crecimiento.

Técnicas eléctricas musculares

Fortalecimiento y elongación muscular por medio de corrientes eléctricas. Técnicas de las corrientes alternas más utilizadas para el fortalecimiento y la elongación muscular. Indicaciones terapéuticas y contraindicaciones.

1. Aspectos fisiológicos

2. Aspectos electrofisiológicos

- Incremento en la fuerza muscular
- Modificaciones en la composición de la fibra muscular

3. Riesgos de la estimulación muscular

4. Principios generales de aplicación

- Curvas intensidad/tiempo
- Principios generales de aplicación

5. Fortalecimiento muscular mediante corrientes alternas

- Corriente farádica/neofarádica
- Corrientes alternas de media frecuencia
- Estimulación rusa
- Corrientes TENS

6. Indicaciones y contraindicaciones de la estimulación muscular

7. Elongación muscular por medio de corriente eléctrica

- Aspectos negativos
- Técnica de elongación
- Indicaciones y contraindicaciones

1. ASPECTOS FISIOLÓGICOS

La provocación artificial de contracciones musculares mediante una corriente interrumpida o una corriente alterna, puede perseguir diferentes objetivos; si estamos hablando de denervaciones completas o parciales de fibras musculares, nuestro interés se centrará en “normalizar” ese músculo; por el contrario queremos hipertrofiarlo en el caso de que la inervación del músculo sea normal. En cualquier caso los objetivos más importantes que buscamos son: tonificación de la musculatura, mejora del riego sanguíneo, recuperación de la sensibilidad muscular, obtención de información de la excitabilidad eléctrica de fibras nerviosas y tejido muscular, retardo o impedimento de la atrofia muscular, prevención de la fibrosis muscular, estiramiento muscular e incluso la relajación del músculo.

Antes de entrar a hablar de la estimulación muscular, se hace necesario conocer los dos grandes tipos de fibras musculares: las tónicas y las fásicas y sus diferentes características:

Unidades motrices tónicas	Unidades motrices fásicas
Fibras musculares rojas	Fibras musculares blancas
Filogenéticamente más viejas	Filogenéticamente más jóvenes
Capilaridad óptima	Capilaridad no tan buena
Innervación de neuronas alpha2	Inervación de neuronas Alpha1
Frecuencia tetánica 20-30 Hz	Frecuencia tetánica 50-150 Hz
Se fatigan lentamente	Se fatigan con rapidez
Son unidades estáticas o posturales	Son dinámicas

Podemos resumir diciendo que las unidades motrices tónicas son las primeras en activarse al producirse un movimiento, las unidades motrices fásicas se activan cuando el movimiento requiere un esfuerzo suplementario; en el caso de movimiento rápido las fásicas pueden llegar a activarse antes que las motrices tónicas. Además como las motoneuronas Alpha2 son más pequeñas que las Alpha1 y resulta que las más pequeñas son activadas antes que las más grandes, ahí tenemos una respuesta de por qué las tónicas son activadas antes que las fásicas.

También debemos reconocer que el tejido muscular es capaz de adaptarse a condiciones cambiantes, la resolución de fibras musculares fásicas en tónicas transcurre con mayor facilidad que en el caso inverso y los límites en los cuales se pueden producir esta transformación dependen de la constitución de cada individuo. Al igual que el porcentaje de cada uno de estos tipos de fibras constituyen nuestra musculatura, que dependen potencialmente del músculo que tratemos, pero también del individuo.

Una neurona de gran tamaño tiene un axon más grueso y por lo tanto su velocidad conductora es mayor. Esto es importante para las fibras musculares fásicas, dado que deben proveer una fuerza explosiva de corto plazo o una fuerza adicional de mayor duración. Si uno exige de un músculo una reacción inesperada y rápida, las unidades motrices fásicas son las primeras que entran en actividad. Lo mismo ocurre cuando se realiza un gran esfuerzo físico. Esto se da en particular en los sinergistas que poseen una composición celular diferente.

Porcentaje de fibras del tipo tónicas

Músculo	Porcentaje
Gastrocnemio	47-57%
Gluteo mayor	41-71%
Soas-iliaco	37-61%
Tibial anterior	53-80%
Sóleo	70-100%
Vasto medio	53-80%

2. ASPECTOS ELECTROFISIOLÓGICOS

Numerosos trabajos de investigación científica se han llevado a cabo para estudiar el efecto de la corriente eléctrica en los músculos y dos aspectos han concentrado la mayoría de estas investigaciones: el incremento en la fuerza muscular y las modificaciones en la composición de las fibras musculares.

Con respecto al **incremento en la fuerza muscular**, se ha demostrado que puede aumentarse bajo los efectos de la excitación eléctrica. En personas sanos el incremento no es superior a aquel logrado a través de ejercicios físicos, pero en el caso de personas de musculatura débil, sí lo es. Este fenómeno se explica por el hecho de que todas las unidades motrices pueden en principio, ser activadas por excitación eléctrica. Esto se traduce en que aquellos pacientes que no puedan, por el motivo que sea, contraer selectivamente un músculo en principio sano, se puede lograr la contracción a través de la corriente eléctrica. Así conseguimos mantener la calidad y cantidad de tejido muscular, recuperar la sensación de contracción muscular, incrementar o mantener la fuerza muscular y estimular la circulación sanguínea y el tropismo en el músculo.

Electroestimulación



Por otro lado, con respecto a las **modificaciones en la composición de la fibra muscular** hemos constatado anteriormente que la composición de las fibras musculares se modifica al ser expuesta a un período prolongado de estimulación eléctrica.

Podemos conseguir enrojecer y aumentar la capilaridad de la fibra muscular con lo que adquiere la fibra fásica un carácter de tónica. A lo mejor esta transformación no siempre es deseable, pero como la composición de la fibra muscular se adapta a la función a medida que el músculo es usado de una manera funcional, la transformación adquirida puede ser reversible.

3. RIESGOS DE LA ESTIMULACIÓN MUSCULAR

Existen varios riesgos reales en la estimulación muscular por medio de la corriente eléctrica. Uno de ellos es el **daño al tendón** que podemos producir fácilmente, dado que en esta contracción “externa o artificial” del músculo estamos neutralizando el mecanismo de protección contra una tensión excesiva del músculo, y ello puede dañar al tendón.

En el caso de utilizar corrientes alternas de baja frecuencia se corre el riesgo de **perturbar el ritmo cardíaco**, amén de lo desagradables de estas corrientes debido a la lentitud con que pasan de una fase a otra.

También por otro lado afectamos a la transmisión nociceptora inhibiéndola en la médula espinal y como consecuencia la **sensación de dolor** durante la contracción muscular no es proporcional al nivel de las vías aferentes nociceptores, por ello, la estimulación muscular nunca debe ser dolorosa.

El incremento súbito de la fuerza y de las contracciones que se generan por la estimulación eléctrica pueden llegar a **dañar el tejido conjuntivo**, sobre todo la fascia muscular. La adaptación del músculo al incremento de tensión muscular puede producir rigidez tras un esfuerzo prolongado, además de fatiga muscular.

4. PRINCIPIOS GENERALES DE APLICACIÓN

Las **curvas intensidad / tiempo** son un instrumento que nos permite obtener información sobre la excitabilidad de un músculo o grupo muscular, pudiendo conocer así la medida de la denervación del tejido muscular. La relación entre la amplitud (Intensidad) y el tiempo de impulso se representa gráficamente en las curvas I/T y a partir de ellas podemos determinar la reobase, cronaxia, tiempo útil, etc. De ese músculo o grupo muscular, se trata pues, de un interesante método diagnóstico.

Tanto para el caso diagnóstico anterior, como para el caso terapéutico, los principios que rigen estas técnicas de estimulación eléctrica son:

1. Para conseguir un resultado óptimo se debe intentar una contracción tetánica máxima.
2. La aparición de dolor debe considerarse como un signo de alarma, resultado de un tratamiento demasiado intenso.

3. La aparición de rigidez, sobre todo el día posterior al tratamiento, debe disminuir rápidamente.
4. La aparición de dolor severo implica que ha habido daño tisular, la dosis debe disminuir.
5. La aparición temprana de fatiga impedirá que el músculo presente una respuesta óptima a la estimulación, y no se producirá el efecto esperado, para ello la contracción no debe ser demasiado prolongada y las pausas deben ser lo suficientemente largas para permitir la recuperación del músculo.
6. El paciente debe guiarnos en la intensidad a proporcionarle, dado que el paciente conoce mejor su límite, da mayor sensación de seguridad al paciente y se obtienen contracciones más potentes con este sistema.
7. A la terapia electroexcitomotora debemos añadir terapias físicas ordinarias para conseguir un fortalecimiento completo de la musculatura afectada.
8. Para la mejora de la circulación sanguínea no es deseable el empleo de contracciones prolongadas. Al contrario este tipo de contracciones pueden provocar estancamientos sanguíneos. Por tanto, son aconsejables contracciones rápidas alternativas que además parecen aproximarse más a la situación fisiológica natural.
9. Para la colocación del electrodo podemos seguir dos técnicas diferentes:
 - El electrodo negativo (más pequeño que el positivo) lo situamos sobre el punto de estimulación motor y el positivo a lo largo del músculo; Esta técnica parece aconsejable para estimular músculos pequeños.
 - Un electrodo se sitúa lo más proximal posible a la longitud del músculo y el otro lo más distal, elegimos que el electrodo negativo se sitúe en cualquiera de estas dos posiciones pero lo más cercano posible al punto motor elegido.

5. FORTALECIMIENTO MUSCULAR MEDIANTE CORRIENTES ALTERNAS

5.1. Corriente farádica/neofarádica

Es una corriente alterna de baja frecuencia y muy irregular. Fue descrita por Faraday pero su irregularidad es la causa de que se modificara para la aplicación terapéutica, dando lugar a las corrientes **neofarádicas**.

Las corrientes neofarádicas son corrientes de ultraestimulación (Reiz-Strom) y consisten en un impulso rectangular de 1 milisegundo de duración y un intervalo de descanso de 19 milisegundos; la frecuencia es de 50 Hz. En la práctica la corriente neofarádica con impulsos triangulares no se aplica.

Para provocar la contracción tetánica de los músculos esqueléticos venimos necesitando un mínimo de 7 Hz, pero para que la contracción muscular sea agradable está recomendadas frecuencias que oscilan entre 40 y 80 Hz.

Las aplicaciones terapéuticas de este tipo de corrientes son la reconstrucción consistente de la musculatura tras operación o traumatismo, la reinervación incipiente, la atrofia por desuso y las parálisis o paresias.

5.2. Corrientes alternas de media frecuencia

La técnica para aplicar este tipo de corrientes tiene lugar en los siguientes pasos:

1. Durante los 10 primeros segundos, se aumenta la amplitud hasta provocar una contracción fuerte, debemos llegar hasta el umbral de tolerancia.
2. Se mantiene esta contracción durante 20 segundos y si la tensión muscular disminuye en este periodo, se aumenta la amplitud de corriente.
3. Pausa de 30 segundos.
4. Se realizan entre 15 y 20 contracciones, que como duran un minuto, pues el tratamiento será de 15 a 20 minutos.
5. La frecuencia de tratamiento puede variar entre diaria a un mínimo de 3 veces a la semana.

Si utilizamos frecuencias bajas, de hasta 20 Hz, el músculo enrojece y por tanto podemos utilizar esta frecuencia para alterar la composición de las fibras musculares hacia las fibras lentas. Si por el contrario queremos emblanquecer la musculatura y hacerlas de contracción rápida y de fuerza explosiva, utilizaremos frecuencias que rondan los 150 Hz; por ejemplo utilizaremos este último tipo de corrientes en atletas de salto de altura o longitud, para imprimir mayor fuerza a ese salto.

Por último, si el objetivo es únicamente la estimulación muscular de todas las fibras, sean del tipo que sean, utilizaremos frecuencias comprendidas entre los 2000 y 3000 Hz.

5.3. Estimulación rusa

Es una corriente alterna interrumpida con una frecuencia portadora de 2500 Hz. Se llama así porque la empleó por vez primera el profesor Kots, en medicina deportiva en la academia estatal de Moscú para el fortalecimiento muscular preprotector y también en los cosmonautas rusos.

La corriente se caracteriza por trenes de impulsos de 20 milisegundos de duración y se caracterizaba porque había dos tipos de estimulaciones: una sobre el músculo directamente y otra indirectamente por el nervio.

5.4. Corrientes TENS

También llamadas neuroestimulación transcutánea. Pueden servir las corrientes TENS para estimular la contracción muscular, pero también para la analgesia. La diferencia radica en la amplitud; para una estimulación muscular la amplitud se ajusta de tal manera que se produce una máxima contracción, llevando el músculo hasta el umbral de tolerancia..

La duración de las fases suelen oscilar entre 100 y 150 microsegundos y la terapia de trabajo es la siguiente:

1. Se trabaja con un ciclo de un minuto en el que se aumenta la amplitud durante los 10 primeros segundos, hasta obtener una contracción máxima que se mantiene durante 20 segundos, período de relajación de 30 segundos; por tanto igual que en las corrientes alternas de media frecuencia.
2. También 15 a 20 contracciones en 15 a 20 minutos, pero con una frecuencia mínima de 3 veces por semana.

6. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA ESTIMULACIÓN MUSCULAR

Tiene diferentes **indicaciones** según los distintos campos de actuación:

1. A nivel deportivo: aumento en la capacidad de sprint, salto o resistencia, según las fibras que estimulemos y las frecuencias que utilicemos.
2. A nivel clínico: Normalmente intentamos lograr un aumento de la estabilidad y calmar el dolor en patologías como: condropatía rotuliana, meniscectomía, fracturas, rotura de ligamentos, lumbalgias, estabilizaciones articulares, incontinencia y alteraciones posturales.

Las **contraindicaciones** que podemos encontrar son: lesiones musculares, tendinitis, artritis, bursitis, fracturas no consolidadas, lesiones musculares y de partes blandas aun sin consolidar, espasticidad y miopatías.

7. ELONGACIÓN MUSCULAR POR MEDIO DE CORRIENTE ELÉCTRICA

Se entiende por elongación la separación de los puntos de inserción proximal y distal de los músculos que se desean estirar. Tiene dos **aspectos negativos** que debemos recordar lo antes posible: por un lado en pacientes jóvenes esta técnica produce una elongación del tendón pero no tanto del vientre

muscular. Por otro lado y de forma general esta técnica de elongación no actúa sobre los componentes del tejido conjuntivo que se encuentran en el endomisio y en las capas profundas del perimisio.

La **técnica de elongación** por corrientes eléctricas utiliza corrientes alternas cuyo valor de corriente continua es cero, porque son suaves, no producen quemaduras en la piel y permiten un aumento de amplitud de hasta 140 miliamperios a diferencia de las de baja frecuencia que no pueden superar los 80 miliamperios.

La **intensidad** de la corriente se determina de manera subjetiva sobre la sensación que produce la elongación. En el momento que aparece una sensación de estiramiento se aumenta la potencia hasta que esa sensación subjetiva desaparezca.

La **duración** del tratamiento viene determinada por el efecto obtenido, es decir, una vez logrado el resultado deseado o cuando la sensación de estiramiento no desaparezca al aumentar la potencia, se suspende el tratamiento.

Debemos aplicar los electrodos a ambos lados del vientre muscular, elegimos una corriente suave como puede ser una interferencial de 100 Hz, entonces el músculo es alargado hasta que aparece una sensación de flexibilidad y elasticidad, entonces se aumenta la potencia de la corriente eléctrica hasta que se produzca la contracción, y se procede a alargar el músculo por contracción del antagonista. No debe ejercerse fuerza suplementaria alguna, ya que podría fácilmente provocarse la rotura del tejido conjuntivo.

El proceso de elongación continúa hasta que el paciente siente una sensación de estiramiento, y como ya sabemos, aumentamos entonces la intensidad de la corriente eléctrica hasta que desaparezca esa sensación. Repetiremos este procedimiento hasta lograr el resultado deseado o como ya sabemos, hasta que al aumentar la intensidad no consigamos hacer desaparecer esa sensación de estiramiento.

La **frecuencia** del tratamiento viene determinada principalmente por el efecto que hayamos conseguido en la primera sesión, así tenemos diferentes posibilidades:

- El músculo se estira hasta lograr la longitud deseada en una sesión, no produciéndose acortamientos posteriores, pues ahí se acaban las sesiones de tratamiento, lógicamente.
- El músculo se estira hasta la longitud deseada pero vuelve a acortarse. Si este acortamiento se produce unas pocas horas después de la sesión, se puede tratar de un acortamiento funcional, siendo ésta una contraindicación y, por tanto, también se acabó el tratamiento, aunque en este caso no logramos los objetivos trazados inicialmente.
- El músculo no alcanza la elongación deseada en una única sesión. Por tanto y mientras no aparezcan efectos secundarios adversos, continuamos realizando sesiones de tratamiento siempre y cuando la rigidez y/o el dolor muscular posteriores hayan desaparecido.

Las **indicaciones** de la elongación muscular por estimulación eléctrica son los acortamientos musculares producidos por hipertonicidad o por rigidez del tejido conjuntivo.

Como **contraindicaciones** podemos citar las tendinitis con acortamiento en el tejido conjuntivo, las tendinitis del tendón de aquiles, las epicondilitis y de manera relativa está contraindicado en lesiones musculares, artritis, bursitis, fracturas y roturas musculares y ligamentosas no consolidadas.

Masoterapia

Concepto, indicaciones y contraindicaciones. Efectos terapéuticos. Técnicas de masoterapia y maniobras fundamentales: rozamiento, fricción, presión, amasamiento, vibración y percusión.

1. Concepto

- Definición
- Breve reseña histórica

2. Indicaciones y contraindicaciones

- Indicaciones
- Contraindicaciones

3. Efectos terapéuticos

- Efectos directos: Piel, tejido conjuntivo, tejido subcutáneo, músculo, circulación y sistemas nerviosos central y periférico
- Efectos reflejos o indirectos: Circulación, músculo y dolor
- Efectos del masaje según Scull

4. Consideraciones en la aplicación del masaje

- La sala de masaje
- El fisioterapeuta
- La duración
- El medio aparente
- Posiciones del paciente
- Niveles de profundidad en las maniobras

5. Maniobras fundamentales

- Frotación, rozamiento o masaje superficial (effleurage)
- Fricción
- Presión
- Amasamiento o pellizcamiento (Pétrissage)
- Vibración
- Percusión (Hachement) y palmoteo (Tapotement)

6. Técnicas de masoterapia: Masaje por regiones

- Región cervical
- Región dorsolumbar
- Miembro superior: Dedos y mano, muñeca, antebrazo, brazo y hombro
- Miembro inferior: Pie, tobillo, pierna, rodilla y muslo

1. CONCEPTO

Los orígenes del masaje se confunden con los del hombre, ante el dolor o la enfermedad, el hombre primitivo recurría al masaje y al movimiento. A partir de 1920 los trabajos científicos han situado a la masoterapia en el lugar que ocupa, gracias entre otras a Mennel y Cyriax.

Como **definición** de masoterapia podemos decir que se trata del conjunto de manipulaciones, practicadas normalmente sin ayuda de instrumentos, sobre una parte o totalidad del organismo, con el objeto de movilizar los tejidos o segmentos de los miembros para provocar en el organismo modificaciones de orden directo o reflejo que se traduzcan en efectos terapéuticos.

Consiste en uno de los tratamientos más antiguos que existen. El masaje es parte integrante e importante en el tratamiento fisioterápico al preparar o completar una reeducación. Además de sus efectos fisiológicos, el masaje permite que se establezca un clima de confianza entre el paciente y el fisioterapeuta, y ayuda a realizar un tratamiento eficiente en un ambiente sin tensiones.

2. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

INDICACIONES	PATOLOGÍAS
Aliviar o calmar el dolor	Esguinces, contusiones y lesiones ligamentosas, tendinosas, musculares y nerviosas, así como en artritis, periartritis, fibrosis, tendinitis y lumbalgias.
Favorecer la relajación	Relajación psicofísica, contracturas, pacientes psiconeuróticos, mialgias y miositis.
Mejorar la circulación	Hipotensión, mejorar la circulación de retorno, hematomas y varices.
Reducción de edemas	Celulitis, edemas postraumáticos, linfedemas, etc.
Liberar adherencias	Cicatrices, adherencias aponeuróticas, periarticulares, masaje para el despegamiento de rótula, ligamentos y tendones adheridos.
Tonificar y mantener el trofismo tisular	Masaje con el fin de preparar los muñones de amputaciones para el uso de prótesis y en tratamientos deportivos.

CONTRAINDICACIONES
Aquellas enfermedades en las que el efecto mecánico puede producir un grave accidente: Heridas sangrantes, tromboflebitis, etc.
Inflamaciones e infecciones agudas y subagudas.
Traumatismos recientes, fracturas no consolidadas.
Afecciones tumorales
Enfermedades de la piel: Heridas, dermatitis, etc.
Embarazo en los primeros meses de gestación. Y hasta 40 días tras el parto para el masaje general.
Inflamaciones de la cavidad abdominal.
Estados febriles
Litiasis de todas las clases.
Cardiopatías descompensadas, taquicardias e hipertensión.

3. EFECTOS TERAPÉUTICOS

Los efectos fisiológicos del masaje van a depender de varios aspectos: la sensibilidad del sujeto que recibe el masaje, la región donde se aplica, la intensidad, frecuencia y ritmo de esta aplicación y, por supuesto del tiempo aplicado en la sesión.

Encontramos dos grandes tipos de efectos que se producen en la aplicación del masaje: los directos y los indirectos.

Los **efectos directos** son debidos a la acción mecánica del masaje, y se manifiestan en:

1. **Piel:** Se produce un estiramiento de las fibras elásticas y aumento de la secreción sebácea. Todo ello contribuye a dotar a la piel de mayor suavidad y elasticidad; lo que vigoriza y mejora el estado nutritivo de la misma.
2. **Tejido conjuntivo:** Hay un aumento de la elasticidad de este tipo de tejido, lo que unido al estiramiento de las estructuras que lo conforman (cápsulas, aponeurosis, fascias y ligamentos) pueden llegar a producir un despegamiento o liberación de las estructuras que se encuentren contraídas y/o adheridas.
3. **Tejido subcutáneo:** Aumenta el metabolismo y la circulación, lo que conlleva una disminución del tejido graso; que se verá potenciado con la dieta y el tratamiento médico adecuados. Independientemente puede favorecer la absorción de líquidos y edemas intersticiales.
4. **Músculo:** Como en casi todos los tejidos, se produce una mejor nutrición y aumento del metabolismo, que contribuye a impedir la concentración de ácido láctico y mejora la excitabilidad muscular, con lo que aumenta el tono y el rendimiento muscular. Puede utilizarse el masaje sobre el músculo para evitar la hipertonía o espasticidad siempre que se utilice de forma previa a la cinesiterapia, y además previene la atrofia de la musculatura poco o nada utilizada.
5. **Circulación:** Puede eliminar edemas y exudados pues se mejora el retorno venoso y linfático.
6. **Sistemas nerviosos central y periférico:** Actúa sobre las terminaciones nerviosas de la piel de tres formas diferentes: sedante, relajante o estimulante, según el tipo de masaje que utilicemos.

Los **efectos reflejos o indirectos** son producidos a distancia por la masoterapia debido al desencadenamiento de acciones reflejas. éstas son mayores en las maniobras ligeras como la frotación, en la cual los efectos mecánicos son mínimos:

1. Sobre la **circulación:** Al actuar sobre la piel se produce una vasodilatación y un aumento local de temperatura; conlleva igualmente un aumento del metabolismo e intercambio entre los tejidos y una emigración leucocitaria a través de los capilares
2. Sobre el **músculo:** Las maniobras superficiales pueden conseguir disminuir e incluso erradicar un espasmo o contractura muscular, ya que los estímulos cutáneos producen impulsos que desencadenan relajación muscular y dilatación capilar refleja.
3. Sobre el **dolor:** Se produce un aumento del umbral del dolor, lo que acarrea analgesia local, pero además algunas maniobras pueden aliviar dolores profundos o viscelares; amén del efecto de relajación e incluso “analgesia psíquica” que el masaje desarrolla en algunos pacientes.

Según Scull los efectos que se producen se pueden ver en la tabla representada en la página siguiente:

EFECTOS DEL MASAJE SEGÚN SCULL		
ÓRGANO O TEJIDO	EFECTOS PRIMARIOS O INMEDIATOS	EFECTOS SECUNDARIOS O TARDIOS
Sistema vascular	- Liberación de histamina con acetilcolina - Vasodilatación	- Flujo aumentado - Aumento de plaquetas en recuento globular - Aumento de leucocitos emigrantes - Disminución de las lagunas de sangre en el área esplácnica - Descarga de eritrocitos en el bazo
Sistema linfático	Vaciamiento	Disminución de la fibrosis
Músculos estriados	Estimulación a la contracción	Relajación de la espasticidad
Músculos lisos	Estimulación a la contracción	Descarga de materiales
Sistema nervioso: - Troncos profundos - Nv cutáneos sensoriales - SNC	- Estimulación - Estimulación - Ninguno	- Relajación refleja - Relajación psíquica - Alivio de dolor
Tejido conectivo	Fricción entre sus partes	Aumento de la elaboración de fluidos lubricantes
Conductos, canales (no circulatorios), colon, próstata...	Vaciamiento externo	Disminución de la absorción de materiales tóxicos
Nódulos linfáticos y nódulos patológicos	Vaciamiento interno	Aceleración, resolución

4. CONSIDERACIONES EN LA APLICACIÓN DEL MASAJE

La **sala de masaje** ha de ser individual, estar bien ventilada, con una temperatura de 20-26°C, bien iluminada y a poder ser en silencio. La mesa ha de situarse en el centro de la misma para tener el fisioterapeuta acceso al paciente por ambos lados.

El **Fisioterapeuta** debe ser diestro, saber las técnicas, llevar las manos limpias, uñas recortadas y a una temperatura agradable al tacto. Debe poder realizar la técnica de masaje tanto con la mano izquierda como con la derecha, así no acostumbramos al cuerpo a tener siempre la misma postura y prevenir posteriores patologías. Además se da por descontado que debe poseer la forma científica necesaria para actuar en cada momento con plena conciencia y responsabilidad en las diferentes patologías y acumular el conocimiento anatómico necesario para cada región a tratar.

La **duración** de una sesión de masaje no puede ser determinada exactamente. Puede variar mucho según la extensión de la región anatómica que debe manipularse, el estado del paciente, su sensibilidad, la energía de las manipulaciones y/o técnica a utilizar por el fisioterapeuta. Por término medio, raramente se prolongará más allá de los 25 minutos y también raramente será inferior a 5 minutos; aunque hay que tener en cuenta que un masaje general exigirá bastante más tiempo que uno local. Una fatiga que persista más de 24 horas, un esbozo de estado de shock, una sensibilidad aumentada, unos músculos en estado de defensa, son los signos evidentes que deben reconocerse como indicadores de que la dosis ha sido demasiado fuerte.

Es necesario un **medio aparente** que lubrifique la piel; puede utilizarse el talco, aceites comunes, vaselinas, gel como movilisin, nivea, etc.; pero hay productos como los aceites que dejan mucha grasa, teniendo el talco la ventaja de que no mancha. En otros casos, como el masaje de Cyriax no es necesario ningún gel de contacto.

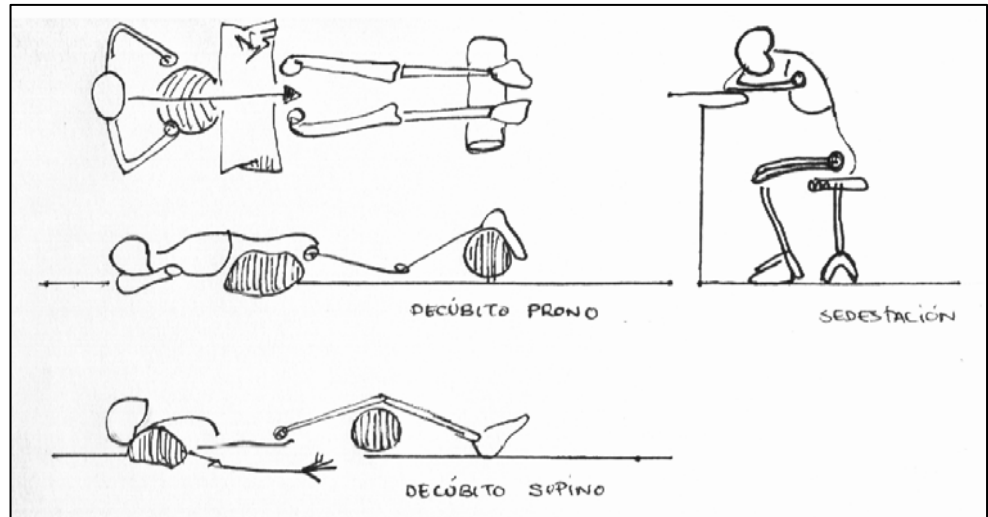
Las **posiciones** que puede adoptar el paciente, dependiendo del tipo de masaje que vayamos a realizar son varias:

En decúbito prono, con los brazos por encima de los hombros, las manos juntas y sobre ellas apoyada la cabeza en posición erecta; no se inclina la cabeza a

uno u otro lado porque entonces existiría contracción de la musculatura del cuello, y debe existir plena relajación. Se coloca un saquito o almohadilla dejado del bajo vientre, para que toda la columna esté recta y bien alineada. En la articulación tibio-astragalina se coloca un rodillo para ambos pies y así el pie no está en equino por la presión de la mesa sobre los dedos del mismo.

En decúbito supino, con los brazos a lo largo del cuerpo y una almohadilla en la región cervical y otra en los huecos poplíteos (para que exista una ligera flexión de cadera y rodilla) y otro pequeño rodillo un poco por encima del calcáneo; con los cuales conseguimos una relajación completa de la musculatura.

Sentado en una silla, con los brazos por encima de la cabeza y apoyados en una mesa alta sobre la frente, para dar masaje en la zona dorsal del cuello y espalda.



Existen 3 niveles de profundidad de las maniobras:

1. **Superficial:** Afecta principalmente a la piel y tejido subcutáneo, con una intensidad mínima, pues se da a personas con musculatura débil (niños y ancianos).
2. **Medio:** Incide en la musculatura superficial y media, y se trabaja con mayor intensidad. Es el tratamiento más utilizado.
3. **Profundo:** Con él se trata de llegar al fondo de la musculatura, aportando el máximo de intensidad. Se utiliza de forma progresiva y principalmente en los tratamientos deportivos.

5. MANIOBRAS FUNDAMENTALES

5.1. Frotación, Rozamiento o masaje superficial (Effleurage)

Consiste en el desplazamiento de la mano de manera superficial sobre la piel, es una frotación suave que acaricia la superficie cutánea a tratar siempre en una misma dirección, normalmente centrípeta (excepto cuando se trabaja sobre un determinado músculo y se actúa en el sentido de sus fibras). Esta frotación suele ser realizada con la palma de las manos o el pulpejo de los dedos. La mano o manos del fisioterapeuta (ya que puede ser manual o bimanual) recorren varias veces la zona localizada del masaje y se elevan con suavidad al llegar al final del recorrido, para recomenzar nuevamente en el punto de partida. Es notoria la necesidad de suavidad en esta fase del masaje, de forma que nunca se detendrá bruscamente el movimiento de la frotación, e intentaremos minimizar la sensación de inicio y fin del movimiento, haciéndolo todo lo insensible que podamos.

La principal utilidad de esta técnica es la de hacer comenzar el masaje de forma suave, para que progresivamente se utilicen otras técnicas que, seguramente, no podrían ser soportadas por el paciente sin la realización previa del

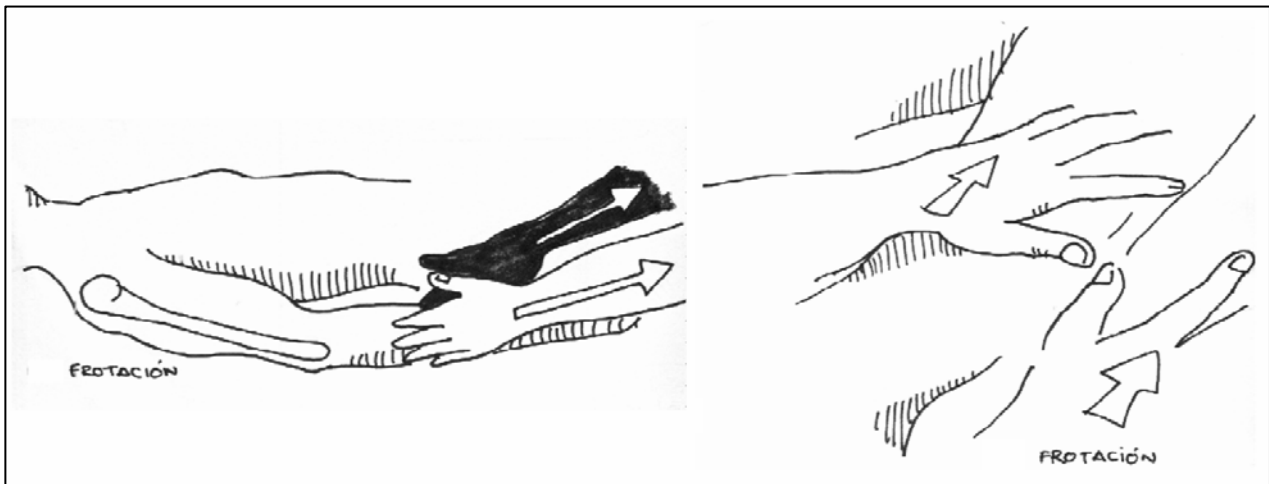
rozamiento. Tiene, debido a su suavidad un efecto ligeramente sedante e igualmente un ligero efecto de drenaje en las capas más superficiales de la piel.

En el miembro inferior ha de comenzarse esta técnica en la superficie plantar, después en la zona dorsal del pie, a la que le siguen los maleolos, la cara interna de tibia y sóleo, y ascendemos hasta llegar a la raíz del miembro, repitiendo toda esta operación 2 ó 3 veces.

En el miembro superior comenzamos por la palma de la mano, dedos (uno a uno), región tenar e hipotenar, apófisis estiloides de cúbito y radio y antebrazo.

Encontramos en el miembro inferior y cintura escapular una serie de puntos muy sensibles debido al tejido adiposo almacenado:

- Cóndilo interno del miembro inferior
- Ángulo inferior de la escápula
- Borde interno de la escápula
- Musculatura paravertebral dorsal
- Inserción del ECM en occipucio
- Fibras posteriores del deltoides

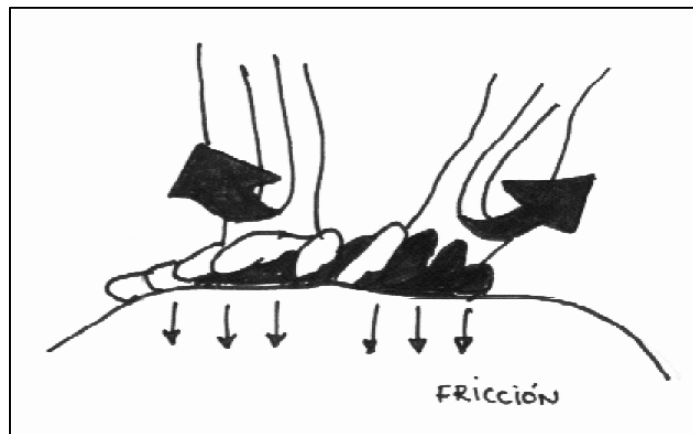


5.2. Fricción

Consiste en el desplazamiento de la piel sobre el tejido celular subcutáneo. La piel no ha de estar pegada a la musculatura (como queda tras las operaciones) y para ello es muy buena la fricción. La fricción se aplica sobre la piel del paciente, adhiriéndose a esta y desplazándose la mano del fisioterapeuta únicamente lo que permita la laxitud de la hipodermis que se desplace sobre la epidermis. Por tanto, no es la mano del fisioterapeuta la que fricciona la epidermis; son las capas de la piel del paciente, que simpatizan con la mano del fisioterapeuta, las que frotan sobre los planos subyacentes.

La fricción se puede realizar con el pulpejo de los dedos, eminencia tenar o hipotenar y con los nudillos, sobre todo índice y medio. Se aplicará en sentido circular si se actúa sobre una región aplanada como la espalda, el pecho, o aún redondeada como el muñón del hombro y en sentido longitudinal si se actúa sobre un miembro.

La fricción está muy indicada en los queloides (unión de los dos labios en un corte) en el que vamos aplicando presiones perpendiculares a la dirección del corte y con un dedo pulgar en cada lado, dando presiones en direcciones enfrentadas; siempre y cuando hayamos objetivado que no existe ningún punto de corte abierto.



5.3. Presión

Consiste en comprimir una región entre las dos manos o entre dedo pulgar y resto de los dedos y un plano resistente óseo.

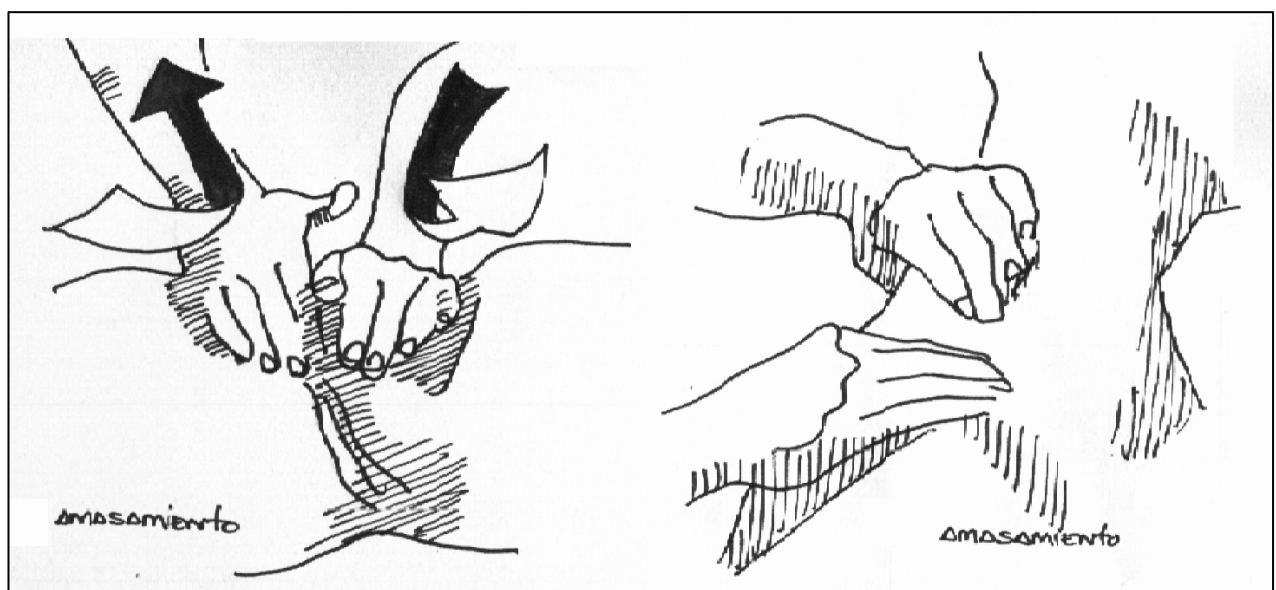
Puede realizarse con desplazamientos en los cuales comprimimos con nuestras manos partes blandas; en este caso la acción es sedante, hiperémica y mejora de la circulación venosa y linfática.

Se puede ejercer también una presión de apoyo local sin desplazamiento de los tejidos, en estos casos se produce un efecto mecánico de aplastamiento de los tejidos (no es violento ni brusco) sobre un plano óseo más profundo. Su efecto es sobre la circulación de retorno y efecto analgésico en el sistema nervioso.

5.4. Amasamiento o Pellizcamiento (Pétrissage)

Es la tracción del cuerpo muscular con una serie de contorsiones anteriores y posteriores, se realiza solo en grupos musculares muy palpables, en superficies poco extensas como por ejemplo la eminencia hipotenar, e incluso sobre la pared abdominal.

El pellizcamiento bien practicado no es doloroso; realizado con brusquedad y fuerza es desagradable y sobre todo en tejidos dolorosos, puede ser intolerable. Estas contorsiones y tracciones suelen realizarse bimanualmente, cogiendo entre el pulgar y el índice la parte sobre la cual se quiere actuar; siempre de distal a proximal, llevando la dirección de la fibra muscular pero haciendo la tracción



transversalmente. Según la intensidad se provocará una hiperemia y se liberará histamina.

También se realizará el amasamiento con el pulpejo de los dedos, realizando círculos, amasamiento palmodigital (con el pulgar y el resto de los dedos juntos), y también con los nudillos de los dedos.

5.5. Vibración

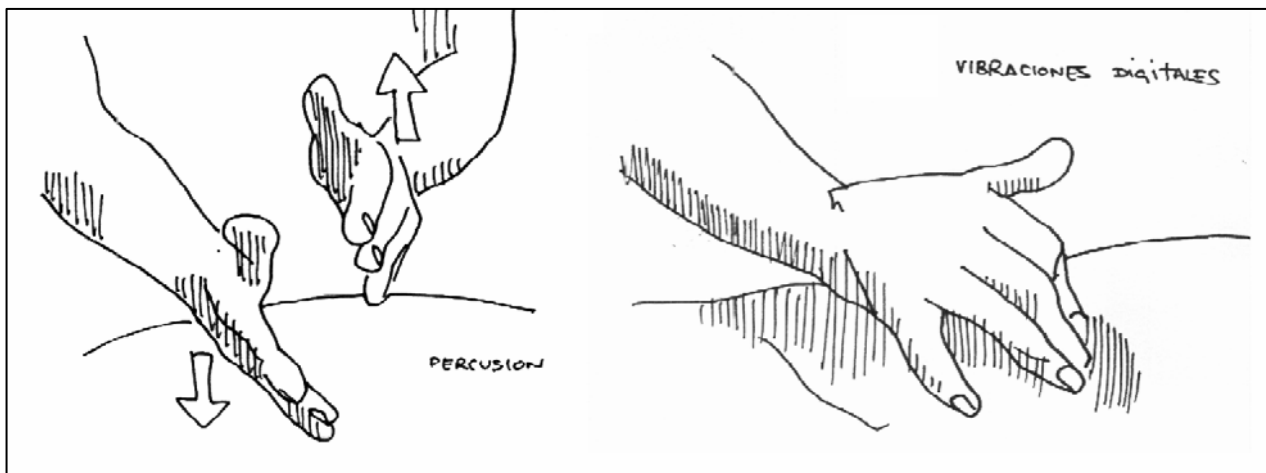
Son contracciones que a través de los músculos del antebrazo del fisioterapeuta se van a transmitir a la mano y que entra en contacto con la superficie cutánea a tratar y no se separa de ella en todo momento.

Esta forma de masaje tiene acción muy sedante sobre la hiperexcitabilidad de todos los nervios, tanto motores como sensitivos. Por ejemplo, bien aplicada a nivel del hueco epigástrico calma momentáneamente los dolores de la úlcera gástrica; en los casos de palpitaciones sin lesión orgánica subyacente, puede contribuir directamente a regular el ritmo del corazón.

Dependiendo de la frecuencia que apliquemos tenemos:

- Sucusiones: 1 a 4 contracciones por segundo
- Crepitaciones: 4 a 8
- Vibraciones: 8 a 16 contracciones

Como este tipo de trabajo para el fisioterapeuta es muy fatigoso (llegando a producir contractura y rigidez musculares) y hay que estar muy bien entrenado, se han creado máquinas vibratorias capaces de realizarlo, pero que jamás podrán sustituir a las manos del fisioterapeuta, ya que tan solo ellas pueden sentir, juzgar y adaptarse a las reacciones del paciente.



5.6. Percusión (Hachement) y/o palmoteo (Tapotement)

Son una serie de "golpes" rítmicos que a través del movimiento de la articulación de la muñeca se van a hacer con:

- El pulpejo de los dedos (relajante)
- Borde cubital de las manos (excitante)
- Nudillos (excitante, sobre todo en canales paravertebrales)
- Puños (excitante)
- Dedos sueltos en forma de escobilla de batería
- Manos en forma de cuchara

Es importante guardar siempre un ritmo. Se utiliza mucho en patologías respiratorias para liberar mocos y flemas (el llamado klaping). La percusión actúa en profundidad sin deprimir la piel y es uno de los métodos de mayor intensidad de trabajo, ya que los músculos se contraen frente a esta técnica y se excitan los órganos profundos de forma bastante intensa.

6. TÉCNICAS DE MASOTERAPIA: MASAJE POR REGIONES

6.1. Región cervical

El cuello es una zona compleja para la realización de la masoterapia, pues disponemos de varias formas de cuello: redondo y graso en la mujer y en los niños, más musculado y anguloso en el hombre; además de que la grasa suele enmascarar y/o atenuar los salientes cervicales, a veces ocultando patologías muy comprometedoras.

La **región lateral** cervical es la que generalmente más vamos a masajear, gracias a que las tensiones diarias y las sollicitaciones musculares continuadas del músculo esternocleidomastoideo (cruza la región lateral cervical superficialmente) hacen que normalmente presente esta zona contracturas musculares casi continuadas y a veces crónicas. También por el descanso nocturno en mala posición (remitimos al tema de Ergonomía de columna vertebral) es posible la aparición de estas contracturas del esternocleidomastoideo (tortícolis), e incluso pueden aparecer en el recién nacido las llamadas "tortícolis congénitas". Para tratar todas estas patologías colocaremos la cabeza del paciente en flexión y rotación lateral hacia el lado que vamos a masajear, con lo que el músculo se mostrará más fácilmente para su amasamiento.

La zona anterior del cuello rara vez requiere la utilización del masaje, además de tratarse de una zona compleja, debido a que en esta zona encontramos órganos muy frágiles tanto en la profundidad, (glándula tiroides, laringe...) como en la superficie (ganglios linfáticos, arterias y venas faciales...).

6.2. Región dorsolumbar

La región dorsolumbar limita por arriba con la nuca y por abajo con la región sacra. Los planos musculares que aquí encontramos son cuatro:

1. Primer plano: Trapecio y dorsal ancho.
2. Segundo plano: Romboideos.
3. Tercer plano: Serratos menores.
4. Cuarto plano: Músculos espinales.

Estos amplios planos musculares llenan el canal costovertebral y pueden llegar a tener un espesor de hasta 6 cms en la línea media, mientras que en el ángulo de las costillas encontramos la zona más delgada.

Para su tratamiento el paciente colocará en decúbito prono y el fisioterapeuta se colocará al lado contrario de la región a tratar, al lado derecho para manipular la región izquierda y viceversa; Debido a las masas musculares antes comentadas, se realizará un masaje profundo que seguirán la dirección de las fibras musculares. Podremos introducir los pulpejos de los dedos en los espacios intercostales y relieves musculares, adaptándonos a todo el contorno de la zona a tratar.

Es en la zona lumbar donde las **masas musculares del canal vertebral** ocupan mayor volumen y es precisamente en esta zona donde el fisioterapeuta ha de emplearse a fondo, pues es aquí donde tienen lugar el mayor porcentaje de contracturas musculares que originan las conocidas lumbalgias y cialgias. Estas lumbalgias pueden ser de origen reumático, pero en otras ocasiones es traumática, debida a sollicitaciones musculares intensas y rápidas o como actitud muscular

defensiva (espasmo). En estos casos es conveniente practicar primeramente un masaje superficial y de baja intensidad para pasar, cuando lo creamos oportuno a presiones profundas y pequeñas percusiones.

La zona lumbar requiere un **tratamiento y vigilancia continuados**, pues tras el segmento cervical es la zona más móvil y además es la que más presión soporta, es por ello que esté tan comúnmente dañada.

6.3. Miembro superior

Dedos y Mano

Todos los dedos, a excepción del pulgar, tienen una conformación anatómica similar: tienen forma de cilindro con dos caras opuestas, una la dorsal donde se insertan los tendones extensores y otra anterior o palmar donde hacen lo propio los flexores. Están articulados por las articulaciones interfalángicas proximal, media y distal. Tanto estas articulaciones como los tendones que corren o se insertan en los dedos, son susceptibles de gran cantidad de patologías debido, en gran medida, a su exposición a los agentes vulnerantes exteriores; estas patologías van desde las desviaciones y/o anquilosis articulares, a lesiones y /o secciones tendinosas o de sus vainas, pasando por secciones nerviosas, etc.

El masaje en los dedos lo realizamos con **nuestros dedos pulgar e índice**, desde la falange distal hacia la proximal, situando nuestras caras palmares de las falanges distales en las regiones laterales de los dedos del paciente, desde la Interfalángica distal hacia la proximal, actuando simultáneamente sobre las articulaciones afectadas y los ligamentos subyacentes; sin olvidar actuar mediante presiones en las caras dorsal y palmar sobre los **importantes tendones** tanto flexores como extensores. Para actuar de forma más específica en una articulación interfalángica podemos masajear actuando con 3 ó 4 dedos realizando un masaje difuso con nuestros pulpejos y de forma muy superficial, sobre todo para actuar en caso de edemas.

La región palmar presenta 3 zonas bien diferenciadas:

La **eminencia tenar** formada por los músculos que movilizan el dedo pulgar, se sitúa en la cara antero-externa de la mano, de forma redondeada y lisa. Realizamos sobre esta superficie un masaje por presiones con la cara anterior de la falange distal de nuestro dedo pulgar, realizando una serie de presiones poco intensas, partiendo como siempre de la zona más distal (la raíz del dedo pulgar) hacia la región más proximal (casi hasta llegar al carpo). Estas presiones deben seguir las fibras de la musculatura que estamos tratando, o sea adductor y abductor corto, el flexor corto y el oponente del pulgar.

La **eminencia hipotenar**, está situada en la región antero-interna de la mano y está formada por los músculos que sustentan al 5º dedo: el palmar cutáneo, el aductor del meñique, el flexor corto y el oponente (inervados todos por el cubital). El masaje se realiza de forma exactamente igual al anterior, utilizándose más en este caso el pellizcamiento y siempre teniendo en cuenta que el volumen muscular de esta zona es bastante menor que en la eminencia tenar.

El **Rodete digitopalmar** está constituido por nódulos adiposos subdérmicos entremezclados con haces fibrosos de la aponeurosis palmar (7 músculos interóseos y 4 lumbricales) y situado en la cara anterior de las articulaciones metacarpofalángicas de los dedos 2º al 5º. La masoterapia en estas zonas podemos realizarla con el pulpejo de nuestro dedo índice, siempre en sentido disto-proximal en la zona anterior; o realizarla de la misma forma pero bimanualmente, realizando el mismo recorrido anterior y simultáneamente en la zona dorsal con la otra mano.

Muñeca

Esta zona definida como muñeca, acoge a las articulaciones carpometacarpianas y radio-carpiana, y por supuesto, a todos los tendones flexores y extensores que la cruzan en sus dos caras. Hay que destacar especialmente en esta zona el papel preponderante del **hueso escafoides**, que es comúnmente fracturado en las caídas hacia delante con la mano en extensión; y decimos que es de destacar por su torpe vascularización que lleva a una muy lenta recuperación de este hueso. Si este hueso resiste el impacto del traumatismo, es la extremidad inferior del radio la que se fractura (lo cual normalmente, comprende una más pronta recuperación) o, en el peor de los casos, los dos huesos se fracturarán.

La masoterapia a realizar en la mayoría de las afecciones tanto articulares como óseas, comienza por **masajes muy superficiales y bimanuales** sobre la región anterior y posterior, pasando a posteriori con masajes más profundos eligiendo la técnica más adecuada para cada lesión.

Antebrazo

El antebrazo se caracteriza por dos volúmenes musculares de importancia: la **musculatura epicondilea** y la **musculatura epitrocLEAR**; que originándose en estas regiones óseas, recorren el antebrazo total o parcialmente, para insertarse en antebrazo, muñeca, mano y/o dedos. Como venimos haciendo en los masajes del miembro superior comenzamos con una maniobra de masaje superficial (y bimanual) desde la región distal a la proximal; también cerrando la mano en anillo podemos realizar este masaje; incluso es posible que con las dos manos en anillo, y con el pulpejo de nuestros pulgares, sigamos el recorrido (disto-proximal) de los principales tendones flexores y extensores; esta maniobra ya es más intensa que el masaje superficial y profundiza más en la intensidad del tratamiento.

Cuando el tratamiento deba realizarse en la masa de origen epitrocLEAR o epicondilea, dejaremos descansar el antebrazo del paciente sobre una almohadilla y realizaremos un masaje localizado. Uno de los principales problemas que suele tener lugar a este nivel es la epicondilitis (o epitrocLEITIS), que trataremos en el capítulo siguiente bajo el epígrafe del masaje transversal profundo o de Cyriax, cuyos mejores resultados en este tipo de patologías no deja lugar a dudas sobre su elección frente a otras técnicas de masoterapia.

Brazo

El brazo, al igual que la región cervical dependen mucho del paciente que estemos tratando. En la mujer suele existir una capa de grasa que le da forma cilíndrica, mientras que en el hombre adulto presenta numerosos eminencias musculares del braquial anterior, bíceps y tríceps principalmente.

El brazo se caracteriza por ser susceptible de **recibir todas las técnicas** de masoterapia existentes, aunque la más utilizada son las presiones unimanuales. Consiste en tomar con toda nuestra mano la cara anterior del brazo y con movimientos repetidos de presión siempre de distal a proximal favorecen la circulación de retorno en esta zona.

Otra técnica parecida a la anterior consiste en tomar el brazo con las palmas de nuestras dos manos abiertas con los dedos extendidos. Realizamos entonces un movimiento descendente con una mano y ascendente con la otra, produciendo así un aumento de la nutrición sanguínea en la zona y eliminando de esta forma la fatiga muscular tras el esfuerzo.

Hombro

El hombro es la región más proximal del miembro superior y, por tanto, en un masaje completo del miembro superior, la última zona a tratar. El hombro comprende 3 zonas bien diferenciadas: la **región deltoidea** (caracterizada por esta masa muscular voluminosa y superficial) es susceptible, como el antebrazo, de recibir muy diferentes técnicas de masaje, pero por ser una masa muscular muy bien definida son recomendables los amasamientos, que repercuten no solo en el

músculo, sino en las bolsas serosas situadas algo más profundamente, asiento generalmente de inflamaciones (higromas) que pueden producir incluso limitaciones de los movimientos del hombro, sobre todo de la abducción, en lo que solemos llamar periartritis escápulo-humeral. Las otras regiones existentes son la **escapular** (cuyo tratamiento masoterápico está muy ligado al de la musculatura transversal de la cintura escapular y que suele ser asiento de contracturas musculares unidas a las de la región cervical y, por tanto, con un tratamiento común) y la **axilar** (cuyo mayor tratamiento masoterápico se centra en los masajes de Cyriax, por contar esta zona con gran cantidad de ganglios linfáticos, depuradores del sistema linfático).

6.4. Miembro inferior

El miembro inferior es el órgano de la locomoción y se diferencia claramente del miembro superior en su volumen, longitud, potencia de sus masas musculares y “ausencia” casi absoluta de movimientos y musculatura fina. Comprende varios segmentos:

Pie

Es homólogo de la mano, pero salvando ciertas distancias, como son una arquitectura perfecta de las articulaciones y musculatura del pie para sostener el peso del cuerpo humano y ausencia de movimientos finos del pie y forma con la pierna un ángulo casi recto, abierto hacia delante. La región plantar es muy parecida a la cara palmar de la mano.

El fisioterapeuta ha de situarse, si se trata de una técnica de masaje localizado solamente en el pie, en el extremo del miembro, y no a un lado como clásicamente venimos realizando. La técnica de masoterapia tanto para los dedos como para la región metatarso-falángica es homóloga a la utilizada en el miembro superior. La **musculatura plantar** suele ser asiento de inflamaciones denominadas tendinitis plantar, sobre todo en deportistas que hacen sufrir al pie microtraumatismos repetidos (corredores de marathón, campo a través, etc) y que es más ampliamente tratada por sus excepcionales resultados en el tema de **masaje transverso profundo**.

Tobillo

El tobillo comprende las articulaciones peroneotibial inferior y tibiotarsiana, con todas las partes blandas que las rodean. Los esguinces y las fracturas del tobillo son el “talón de Aquiles” de esta región anatómica, y el fisioterapeuta actuará en la fase de reparación y consolidación; El fisioterapeuta, al igual que para tratar el pie, se sitúa en la extremidad del miembro a tratar y realiza masajes **perimaleolares** con el pulpejo de los dedos redibujando los contornos óseos que lo forman.

Pierna

La pierna al igual que su homólogo el antebrazo, presenta dos regiones bien diferenciadas: la **zona anterior** de musculatura extensora y peronea, que puede masajearse tanto por presiones como con las manos en forma de anillo y siempre de distal a proximal y nunca sobre la cresta tibial, pues es una zona ampliamente sensible.

La **región posterior** se compone de dos volúmenes diferentes: el más superficial lo constituyen los músculos gemelos, el plantar delgado y el sóleo; mientras que el plano más profundo lo forman el músculo tibial posterior, poplíteo, flexor común de los dedos y propio del dedo gordo. Esta zona suele ser tratada de dos formas diferentes según los objetivos a conseguir: en plan deportivo, para preparar la musculatura (que sí bien no lo hemos mencionado, es junto al

cuádriceps, musculatura potente y muy importante en el esquema del miembro inferior) a solicitaciones musculares intensas y continuadas; es entonces cuando realizamos presiones bimanuales en anillo, siempre en sentido disto-proximal, así como fricciones profundas, con lo que conseguimos aumentar el flujo sanguíneo y el aumento de nutrientes de forma localizada. Este masaje, como además se supone realizado en deportistas, deberá ser rápido, enérgico y profundo, para que se transmita completamente al plano profundo de la musculatura.

También requiere la participación de la masoterapia esta zona cuando existe rotura ya sea completa o parcial, de parte de la musculatura que constituye esta región anatómica. Este tipo de patología es especialmente doloroso, por lo que toda la maniobra que ahora describiremos deberá realizarse de forma extremadamente suave y superficial. Podemos hacer desaparecer al menos momentáneamente el dolor realizando masajes superficiales poco intensos y muy suaves con el pulpejo de los dedos, después con la palma de la mano abierta y el pulpejo del pulgar de la otra mano actuando en la zona de ruptura más localizada.

Rodilla

La rodilla puede masajearse bimanualmente, empleándose aquí gran cantidad de técnicas de masaje, siendo uno de los más utilizados el de **drenaje de derrames**; consiste en colocar las dos manos en la cara anterior de la rodilla, una por encima y otra por debajo de la rótula y se acercan lentamente los bordes radiales de las dos manos, realizando sobre la rótula una presión suavemente progresiva, que da muy buen resultado para drenar los derrames perirrotulianos.

También podemos actuar sobre la región que rodea a la rótula situando los laterales de la rodilla, con los dedos en el hueco poplíteo (especial atención con esta zona por su paquete vásculo-nervioso, fácilmente estimulable) a excepción del pulgar, cuyo pulpejo sobre la parte anterior de la rodilla actúa sobre ella, ya sea con frotaciones, fricciones o presiones.

Muslo

El muslo, a semejanza del hombro por ser la región anatómica más proximal del miembro inferior es la última en ser tratada (en un masaje completo del miembro inferior). Tiene dos regiones anatómicas fácilmente identificables: la **región anterior** constituida por el tensor de la fascia lata, sartorio, cuádriceps, recto interno, pectíneo y adductores. En esta región respetaremos la zona del triángulo de Scarpa (limitada por el borde interno del sartorio, borde externo de adductor medio y aponeurosis del oblicuo mayor –pliegue de la ingle-) como hacíamos anteriormente con el hueco poplíteo, pues aquí encontramos la arteria y vena femorales, el nervio crural, la arteria femoral profunda y la arteria del cuádriceps, amén de gran cantidad de ganglios y canales linfáticos.

La **región posterior** la constituyen el semitendinoso, la porción larga del bíceps femoral, el semimembranoso y la porción del bíceps crural.

La masoterapia en el muslo se realizará de forma bimanual en sentido disto-proximal y en varias fases, pues el volumen de esta región anatómica lo requiere: primero la cara anterior del muslo, después la cara externa y ya en decúbito prono, la cara posterior y la cara interna. Podemos también preparar la musculatura para las solicitaciones deportivas posteriores, y al igual que en la cara posterior de la pierna, las presiones y amasamientos sobre el cuádriceps (quizá el músculo más potente del organismo) provoca un aumento local del flujo sanguíneo hacia este músculo.

Técnicas especiales de Masoterapia

Masaje transverso profundo, drenaje linfático manual y masaje del tejido conjuntivo: efectos fisiológicos y terapéuticos, técnicas específicas, indicaciones y contraindicaciones.

1. Masaje Transverso Profundo

- Generalidades
- Técnica
- Indicaciones
- Contraindicaciones
- Resumen de la FTP de Cyriax
- Ejemplos prácticos

2. Drenaje linfático manual

- Generalidades del sistema linfático
- El método Vodder
- DLM Cuello
- DLM Miembro superior
- DLM Miembro inferior

3. Masaje del tejido conjuntivo

- Introducción
- Efectos fisiológicos
- Técnica del masaje conjuntivo:
 - o Principios del método Dicke
 - o Descripción de la técnica
 - o Construcción de base
 - o Distintas construcciones
- Indicaciones y contraindicaciones

1. MASAJE TRANSVERSO PROFUNDO

1.1. GENERALIDADES

El Dr. James Cyriax, hace más de 50 años, comenzó a difundir la idea de la importancia de aplicar los tratamientos en el lugar exacto donde se ha producido la lesión. Así con el paso de los años y el desarrollo de sus técnicas de trabajo basadas en este principio, se ha podido constatar la efectividad de los mismos.

El Dr. James Cyriax desarrolló como tratamiento de las lesiones en tejidos blandos tres tipos de técnicas:

1. **La manipulación vertebral de la columna:** Para las afecciones del disco intervertebral. Utiliza la manipulación vertebral exclusivamente para los desplazamientos del disco intervertebral.
2. **Las infiltraciones:** Consiste en introducir el medicamento adecuado mediante la aplicación de una inyección en el punto exacto de la lesión, administrando la dosis adecuada en el lugar exacto de la lesión, así, se logra alcanzar una mayor efectividad del medicamento.
3. **El masaje:** El cual será aplicado en el punto exacto de las lesiones, con ello revolucionó el concepto que hasta entonces se tenía del masaje clásico. Además su forma de aplicación constituyó también una novedad, ya que se realiza transversalmente a las estructuras lesionadas, y no “a lo largo” o paralelamente, como se viene haciendo en el masaje tradicional, por eso lo llamó MASAJE TRANSVERSO PROFUNDO o FRICCIÓN TRASNVERSA PROFUNDA (FTP).

El objetivo que se pretende conseguir con este tipo de masaje, es actuar sobre las partes blandas lesionadas del aparato locomotor, con el fin de recuperar la movilidad normal. Así, la FTP es considerada profunda porque llega hasta las capas por debajo de la piel y tejido celular subcutáneo.

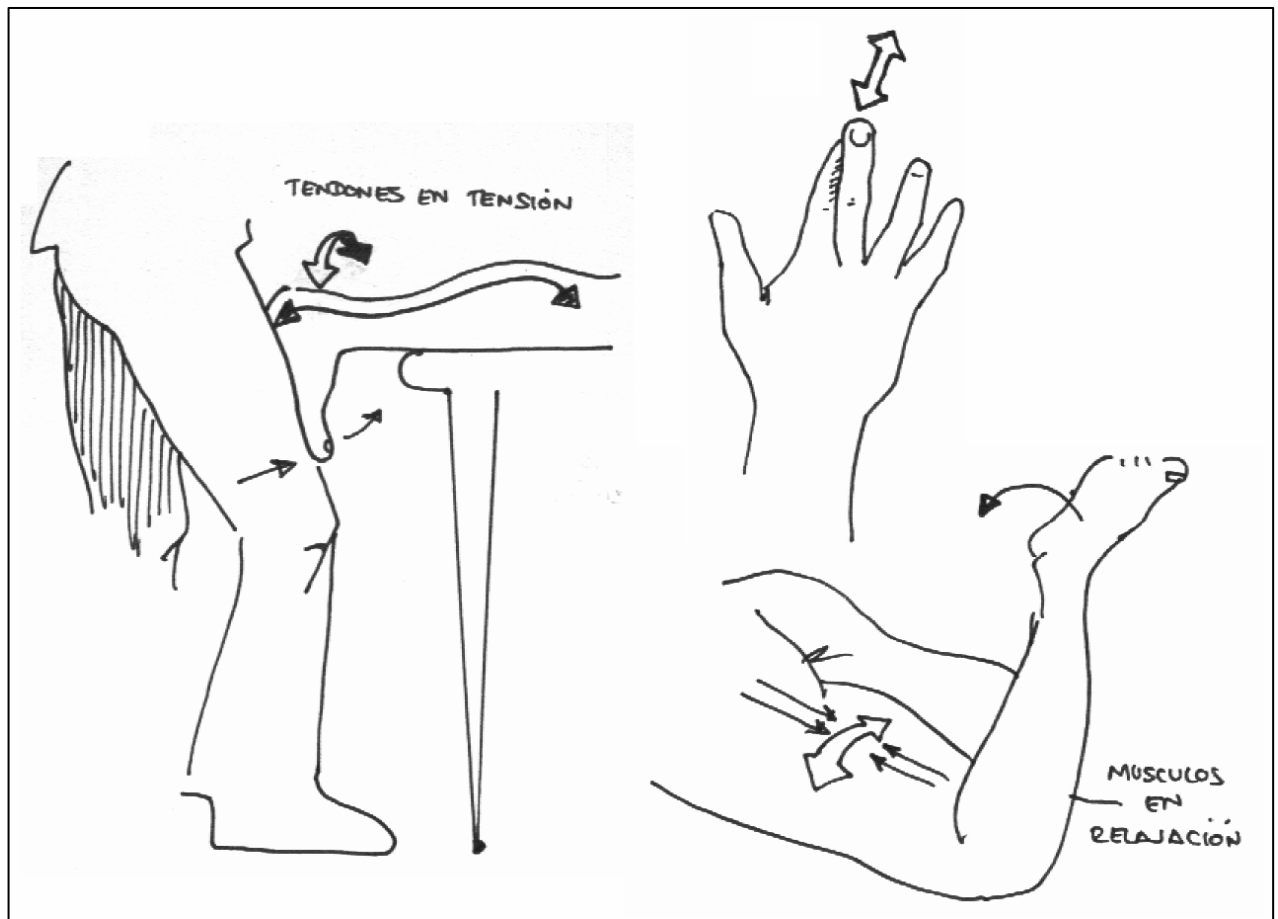
Aunque los efectos más importantes de la FTP son de tipo mecánico y local, también tiene otro propósito importante, que es prevenir la formación de cicatrices adherentes; para ello el masaje de Cyriax debe ser aplicado transversalmente al tejido lesionado, en campos muy deducidos y muy localizados. Las adherencias y cicatrices longitudinales de los tejidos blandos del aparato locomotor (músculo, tendón y ligamento) limitan su contracción y es difícil su elongación, pudiendo llegar a causar dolor crónico, debido a las variaciones de tensión que se produce en la zona lesionada, durante la contracción muscular, en las cuales el tejido normal se une al tejido neocicatricial mal organizado.

Según se ha observado microscópicamente la formación de tejido cicatrizal, la disposición de las fibrillas depende básicamente de factores mecánicos, especialmente del movimiento. Cuando a través del masaje de Cyriax proporcionamos un movimiento fisiológico en el lugar de la lesión, mientras ésta se haya en proceso de cicatrización, éste inhibe la formación de adherencias indeseadas, generando una cicatriz fisiológica más móvil, más fuerte, sin adherencia y con una disposición normal de sus fibrillas.

OBJETIVOS Y VENTAJAS DE LA FTP
Mantener una buena movilidad de los tejidos lesionados.
Conservar el movimiento más fisiológico posible en el interior de la estructura lesionada
Evitar la formación de adherencias entre las fibrillas y los distintos tejidos
Provocar una hiperemia local en la zona de la lesión, con lo que disminuye el dolor y se eliminan células muertas.
Facilitar la producción de tejido colágeno perfectamente orientado que resista el estrés mecánico.

1.2. TÉCNICA

- Realizaremos una fricción profunda o muy profunda en el lugar exacto de la lesión.
- Dicha fricción se hará perpendicularmente a las fibras o estructuras lesionadas, ya sea músculo, tendón, ligamento, fascia o inserción.
- Lo realizaremos de forma PRECISA y muy CORTA, pero que abarque TODA LA LESIÓN, y en toda su extensión y de forma tan profunda como ésta esté situada.
- El dedo o dedos del fisioterapeuta NO SE DESLIZARÁN sobre la piel, ni sobre la lesión, será EL DEDO Y LA PIEL DEL PACIENTE formando un TODO los que se deslicen y friccionen transversalmente las fibras lesionadas.
- Nunca se utilizarán cremas, geles o pomadas para realizar el Cyriax.
- Cuanto más profunda sea la lesión más fuerza deberán realizar los dedos del fisioterapeuta.
- Se colocará: el músculo en acortamiento, ligamentos en tensión y tendón en tensión.



La **Duración** de la sesión en casos agudos será suficiente con 3 a 4 minutos de tratamiento, incluso en algunas ocasiones en días alternos. En casos menos recientes y crónicos, será necesario dedicar a la FTP entre 10 y 20 minutos diarios.

Se suelen realizar 3 ó 5 sesiones semanales, hasta un total de 15 ó 20 sesiones, en días alternos al principio y continuos para las secuelas.

Dedos a utilizar: Para realizar la fricción, el dedo ha de colocarse en una posición de manera que el dedo que ejecute permanezca con la articulación metacarpofalángica en extensión, la interfalángica proximal en flexión aproximada

de 25-30° y la interfalángica distal en flexión de 15-20°. El dedo de apoyo, índice o medio, se cruza sobre el dedo terapeuta con una ligera hiperextensión de la metacarpofalángica, flexión de 15° de la interfalángica proximal y de 45-50° de la interfalángica distal.

Habitualmente la FTP se realiza con el dedo índice apoyado por el medio o viceversa. Cuando es necesaria realizar una mayor fuerza sobre determinadas zonas, se utiliza el dedo pulgar oponiendo contrarresistencia con el resto de los dedos; incluso existirán casos en los que tendremos que utilizar el puño o el borde cubital de la mano.

1.3. INDICACIONES

- Esguince agudo
- Secuelas de esguinces
- Esguince crónico
- Traumatismos musculares recientes
- Secuelas de lesiones musculares
- Otras secuelas del aparato locomotor
- Lesiones tendinosas: Tenosinovitis y tendinitis.
- Rigideces postraumáticas de los tejidos blandos periarticulares.
- Capsulitis o pericapsulitis
- Secuela de fascitis
- Fibromiositis
- Adherencias, cicatrices dolorosas, bridas, etc.
- Cicatrices antiguas

1.4. CONTRAINDICACIONES

- Lesiones graves traumáticas en fase aguda: Fracturas, fisuras, luxaciones.
- Roturas masivas: musculares, tendinosas y ligamentosas de las vainas fibrosas.
- Calcificaciones, osificaciones (tendinosas, ligamentosas, musculares).
- Artritis reumática, artropatía (reumatoidea) degenerativa
- Bursitis
- Neuritis, radiculitis.
- Compresión de los nervios periféricos: ciática y braquialgia
- Zonas con paquete vasculonervioso: Axila, ingle y hueco popliteo.
- Infecciones de origen bacteriano.
- Inflamaciones musculares diversas (no traumáticas)
- Hematomas severos y heridas abiertas
- Lesiones e infecciones de la piel
- No está recomendado el Cyriax en pacientes que han sido infiltrados con corticoides uno o dos meses antes, ya que la cortisona vuelve los tejidos más frágiles y pueden producirse con la FTP lesiones de los tendones.

1.5. RESUMEN DE LA FTP DE CYRIAX

1. Buscar el lugar exacto de la lesión para lo cual es necesario un conocimiento anatómico y una exploración adecuada.
2. Los dedos del fisioterapeuta y la piel del paciente deberán moverse como una unidad para evitar irritación de la piel.
3. Nunca se aplicarán cremas, pomadas o geles. Tampoco debe aplicarse hielo previo al masaje que puede enmascarar la lesión, pero sí después.
4. La fricción se realiza transversalmente a las fibras de la estructura dañada, nunca longitudinalmente.

5. La fricción se realizará por deslizamiento y no se presionará excesivamente.
6. La presión excesiva produce dolor, la FTP es desagradable y, en parte, dolorosa; ya que nos encontramos sobre la lesión, pero no por producir más dolor es más beneficiosa.
7. La fricción debe actuar en profundidad, que llegue al punto exacto de la lesión.
8. El paciente adoptará una posición adecuada que asegure una tensión o relajación de la zona a tratar, según la estructura lesionada.
9. Los músculos deben mantenerse en relajación mientras se aplica la fricción. Hay que evitar la reacción de contracción muscular al sentir molestias. Tras la FTP están indicadas las contracciones activas, pero hay que evitar la contracción contra resistencia.
10. Los tendones con vaina deben mantenerse tensos para facilitar el deslizamiento de la vaina sobre el cuerpo del tendón

1.6. EJEMPLOS PRÁCTICOS

Músculo supraespinoso

Origen: Fosa supraespinosa de la escápula / Inserción: Zona superior del troquíter humeral / Acción: Comienza la abducción del hombro ayudando al deltoides, pertenece al manguito de los rotadores que mantienen la cabeza del húmero junto a la cavidad glenoidea de la escápula / Inervación: Nervio supraescapular (C4, C5 y C6).

El **mecanismo lesional** se suele producir como consecuencia del ejercicio repetitivo de los músculos del hombro con el brazo elevado por encima de dicho hombro. Suele ser frecuente en deportistas que tras largos periodos de inactividad vuelven al entrenamiento en deportes como baloncesto, voleibol, etc. A este tipo de tendinitis se la suele conocer con el nombre de “hombro doloroso”. Como **signos físicos** encontraremos dolor al realizar movimientos de rotación externa o rotación externa con elevación del hombro entre 80° y 120°; Dolor a la presión en la zona de la inserción del tendón y la abducción contra resistencia también será dolorosa.

La tendinitis se puede encontrar en dos zonas diferentes:

- **En la Unión Tenoperióstica:** La tendinitis se produce justo en el lugar donde el músculo se inserta en el hueso, concretamente en el troquíter del húmero. Es la tendinitis de supraespinoso más frecuente. En la exploración existirá dolor en la abducción resistida pero entre 80° y 120° de abducción aproximadamente; a eso se le denomina “arco doloroso”.

El paciente se colocará sentado con el brazo en Rotación interna y la mano detrás de la espalda. El fisioterapeuta se colocará detrás del paciente y le localizará en ángulo ántero-externo del acromion, bajará un través de dedo y friccionará transversalmente con el dedo índice reforzado con el medio y apoyándose en el pulgar. Para comprobar que la zona friccionada la correcta se colocará el brazo del paciente en rotación neutra y se solicitará que realice una rotación interna, si localizamos la corredera bicipital, estaremos en el lugar adecuado.

- **En la Unión Miotendinosa:** Esta unión se encuentra situada bajo la bóveda acromial. Se colocará al paciente sentado en una silla con el brazo en abducción colocado sobre la camilla y apoyado en un cojín o almohada, y guardando el brazo una inclinación con respecto a la espina de la escápula de unos 30° aproximadamente. Así se relaja el músculo supraespinoso y permite un acceso más adecuado. El fisioterapeuta se coloca de pie en el lado opuesto al hombro a tratar. Pasa la extremidad superior detrás del cuello de éste y presiona con los dedos índice y medio, colocando el dedo pulgar en la zona posterior del cuello del paciente para servirse de apoyo. Se aplica así una fricción transversa, mediante un movimiento de prono-supinación de la muñeca y no realizando un movimiento de deslizamiento lateral y medial de la misma.

Cuando la tendinitis es de la unión músculo-tendinosa el paciente a la exploración acusa dolor a la abducción resistida, pero no existe arco doloroso.

Músculo Deltoides

Origen: 1/3 acromial de la clavícula, acromion y espina subescapular / Inserción: Tuberosidad deltoidea del húmero / Acción: las fibras ventrales ayudan en la flexión y rotación interna del húmero, las dorsales en la extensión y rotación lateral del húmero y la porción media es un poderoso separador del húmero horizontalizando el hueso / Inervación: Nervio axilar (C5 y C6).

Como **mecanismo lesional** encontramos ocasionalmente rotura o inflamación del deltoides en deportes como balonmano, voleibol, nadadores de estilo mariposa y luchadores. Los **signos físicos** principales son dificultad a la abducción, anteversión o flexión. Dolor a la abducción en la zona insercional. La **técnica de masaje** se inicia con el paciente sentado o semiacostado. El hombro en separación de 70-80°. El fisioterapeuta detrás del paciente localizando el punto de la lesión con el primer dedo; se realiza posteriormente una flexoextensión de muñeca en el sentido transversal a las fibras.

Porción larga del músculo bíceps braquial

Origen: Tendón a través de la articulación del hombro al tubérculo supraglenoideo de la escápula / Inserción: Mitad posterior de la tuberosidad del radio, aponeurosis bicipital a fascia del antebrazo / Acción: Flexión y supinación del antebrazo, tensa la fascia del antebrazo y ayuda en la flexión de la articulación del hombro y mantiene la cabeza del húmero en su sitio.

Mecanismo lesional: Es una lesión frecuente tanto su rotura como su inflamación en deportes en los que se realiza un esfuerzo continuo y exagerado: badminton, remo, levantadores de peso, lanzadores de jabalina, tenistas, etc. Los trastornos suelen producirse en la parte media del tendón. Como **signos físicos** podemos apreciar dolor moderado en la parte anterior de la articulación del hombro, con tumefacción, aunque es indoloro el movimiento en esta articulación, no así la flexión y supinación del codo contrarresistencia que ocasiona dolor en la parte superior del brazo.

La **técnica de masaje** sitúa al paciente semiacostado sobre la camilla, con la mano en pronación apoyada sobre el muslo. El fisioterapeuta se coloca frente al paciente, identificando el tendón largo del bíceps al realizar un movimiento contra resistencia; posteriormente colocamos el pulgar sobre el tendón y aplicamos contrapresión con el resto de los dedos colocados en la parte dorsal del brazo o en la parte interna.

Otra técnica de realización de este masaje es situar al paciente sentado, con el codo flexionado y pegado al cuerpo. Se localiza el ángulo supero externo del acromion, se baja un dedo a través y en esa zona se encuentra el tendón del bíceps braquial, porción larga. Se debe presionar en la zona con el dedo índice y se solicita que el paciente realice una rotación externa y una rotación interna del hombro, el codo permanecerá flexionado 90° y pegado al cuerpo, y ya con ese movimiento del paciente y la presión que nosotros ejercemos, se realiza el masaje.

Epicondilitis o “codo de tenista”

La epicondilitis o codo de tenista se emplea para denominar todas las lesiones inespecíficas que afectan al grupo de músculos extensores de la muñeca que se hayan cerca del codo. En la mayoría de las ocasiones la lesión se encuentra en la unión tenoperióstica donde tiene su origen el tendón del 2º Radial Externo.

Signos físicos: En el lado externo del codo se experimenta dolor, el cual se irradia a lo largo del dorso del antebrazo hasta la muñeca. Los movimientos pasivos y contrarresistencia del codo son indoloros. La extensión contrarresistencia y la desviación radial de la muñeca provocan dolor en el codo, mientras que la flexión contrarresistencia y la desviación cubital son indoloras. Podemos realizar una prueba para comprobar si es una verdadera epicondilitis de la inserción tenoperióstica del 2º Radial Externo, a esta prueba se la denomina Prueba de Mill. Se le pide al paciente que realice una extensión de codo, con separación del

hombro, una extensión de muñeca y una desviación radial de muñeca. El paciente intentará mantener esta posición mientras nosotros ofrecemos resistencia intentando realizarle una flexión y desviación cubital de la muñeca.

Posición del paciente: El paciente estará sentado, con el codo flexionado en ángulo recto y en supinación total; con esto se logrará que el epicóndilo lateral haga prominencia. El fisioterapeuta se sentará frente al brazo del paciente y en ángulo recto en relación con el mismo.

Técnica: El fisioterapeuta debe hallar el punto exacto del dolor por delante del epicóndilo lateral donde se encuentra el origen del 2º Radial Externo. Una vez localizado el epicentro doloroso se friccionará con el dedo pulgar con un contrapoyo de los dedos sobre la epitroclea, con el pulgar en dirección oblicua; mientras coloca la otra mano en la muñeca del paciente y le sostiene el antebrazo en supinación total.

El movimiento del pulgar se realizará perpendicular al eje longitudinal del antebrazo y al tendón, pero la orientación del dedo es oblicua con respecto a la cara externa del brazo.

Si la lesión fuera del Primer Radial Externo, la posición del paciente sería la misma, pero el epicentro doloroso se encontrará un poco por encima del epicóndilo.

Si la lesión es del 2º Radial Externo en la unión miotendinosa, se colocará el paciente en la misma posición, pero con la muñeca en pronación, para que el músculo esté en relajación.

Tendones flexores de la muñeca

La tenosinovitis de los tendones flexores es bastante frecuente, provocada generalmente por el sobreuso de la muñeca en flexión; riesgo que corren los fisioterapeutas que aplican FTP. **Signos físicos:** Dolor e inflamación, edema incluso visible en los tendones del antebrazo, realizándose el diagnóstico por la flexión de la muñeca o los dedos contrarresistencia. **Técnica del masaje:** Con el antebrazo del paciente sobre la camilla en posición de supinación y con la mano en el extremo de la misma; mientras con la mano libre sujetamos la mano del paciente en supinación, con la otra realizamos la fricción transversa en la zona lesionada (ligeramente por encima del carpo).

Músculos aductores de la cadera

Son un grupo muscular que producen la aproximación de la pierna hacia la línea media (Adductor mayor, medio, menor y recto interno). Se originan casi todos en la rama inferior del pubis y se insertan a lo largo del borde medial del fémur. Su acción es la aproximación del fémur y accesoriamente las rotaciones internas y externas según su inserción. Están inervados por el nervio obturador.

Mecanismo lesional: El músculo que más se lesiona en la práctica deportiva es el adductor mediano; siendo el fútbol el deporte en el cual este músculo está más frecuentemente afectado debido a los chutes del balón, así como en la marcha, el patinaje, el balonmano y el hockey. **Signos clínicos:** El dolor se localiza en el muslo irradiado a la ingle, apareciendo en períodos de máxima intensidad de ejercicio, disminuyendo en reposo. El diagnóstico se completa al realizar una aducción contra resistencia siendo esta dolorosa.

Tratamiento: Se coloca el paciente sentado o semiacostado en la camilla con la pierna en abducción y rotación externa con ligera flexión de rodilla; colocamos los dedos índice, medio y anular sobre la lesión y realizamos una flexo-extensión de la muñeca; también podemos utilizar los nudillos colocando la mano con el puño cerrado sobre la inserción de los aductores y aplicar una maniobra de pronosupinación de la muñeca; es una maniobra dolorosa pero sumamente eficaz.

Tendón rotuliano

Esta lesión se produce por abuso y sobrecarga del músculo cuádriceps que como conocemos es un extensor de la rodilla. Los **signos físicos** que produce son dolor en la parte superior e inferior de la rótula; aumenta durante y después del ejercicio, siendo el movimiento pasivo indoloro y la extensión contra resistencia de

la rótula provoca dolor a nivel de la lesión; Este dolor puede ser provocado “a punta de dedo” en la zona insercional.

La **técnica de tratamiento** es diferente para la porción suprarrotuliana y para la infrarrotuliana. En la porción suprarrotuliana el paciente se coloca en decúbito supino con la rodilla extendida. El fisioterapeuta se coloca sentado frente a la rodilla, con una mano presiona hacia abajo la parte inferior de la rótula estabilizando la rodilla y haciendo más accesible la lesión. Después se aplicará el borde cubital de la cabeza del 5º metacarpiano en la zona de la lesión, y aplicaremos entonces la FTP.

Para la porción infrarrotuliana (la más frecuente) producida principalmente en deportes de salto y lanzamiento. Estos deportes ocasionan microrroturas que pueden llegar a producir una degeneración del tendón. Como **Síntomas** encontramos dolor en el tendón y rigidez después del ejercicio, habiendo dolor a la contracción contra resistencia del cuádriceps. La **Técnica** sitúa al paciente en decúbito supino con la rodilla extendida y el cuádriceps relajado. Es similar a la anterior. El fisioterapeuta con una mano presiona en esta ocasión el borde superior de la rótula para levantar así el borde inferior. Después con el dedo índice reforzado por el medio presiona hacia arriba contra el borde del hueso. Posteriormente realiza fricción llevando hacia delante y atrás la mano.

Tendón de Aquiles

La inflamación del tendón de Aquiles viene a ser el resultado de una carga progresiva, repetida y prolongada; comienza siendo aguda en atletas que aumentan la carga de trabajo demasiado intensamente o en sujetos entrenados que cambian de técnica, superficie de trabajo, materiales, etc. **Signos físicos:** Produce dolor al utilizar el tendón de Aquiles, o sea, en la flexión plantar contra resistencia o al ponerse de puntillas. La **técnica** se realizará con el paciente en decúbito prono sobre la camilla:

1. **Cara anterior del tendón:** Es la lesión que nos encontramos con más frecuencia en este tendón. El paciente coloca el pie más hacia adentro de la camilla, manteniendo una flexión plantar máxima del pie. Con el pulgar de una mano, el fisioterapeuta empujará el tendón hacia un lado, que luego se repetirá en el lado contrario; así la parte anterior del tendón es accesible al dedo índice de la otra mano ayudado por el dedo medio, aplicado con fuerza para efectuar una prono-supinación de la muñeca, haciendo girar el dedo sobre el tendón.
2. **Bordes laterales del tendón:** Sacamos el pie del paciente de la camilla. El fisioterapeuta sentado o de pie, coloca su pierna para producir una flexión dorsal y así elongar el tendón. Se toma el tendón entre los dedos pulgar e índice y se imparte una fricción llevando la mano hacia atrás, hasta quedarse con un pliegue de piel o similar, ejerciendo una pinza con ambas manos y repitiendo continuamente la fricción.
3. **Fibras posteriores del calcáneo:** El tobillo del paciente sobresaliendo de la camilla con una flexión de 90º; mientras con una mano sujetamos y mantenemos dicha posición de flexión, con el borde cubital de la falange proximal del 5º dedo aplicamos la FTP sobre el punto doloroso.
4. **Inserción con el calcáneo:** El tendón se coloca en tensión, con una flexión de tobillo de 90º. Se busca el ángulo entre el calcáneo y el tendón. Se realiza la fricción con un movimiento de cizallamiento con los bordes cubitales de los dedos índices de ambas manos y de contraapoyo tendremos los dedos pulgares que estarán sobre el talón del pie a tratar. Frotación con un movimiento de deslizamiento que penetra en el ángulo con un giro de la articulación intergalángica de los dedos índices.

Esguince de ligamento lateral externo de tobillo

Es el ligamento más comúnmente lesionado; su principal función es impedir que el pie se deslice hacia delante con relación a la tibia. El **mecanismo de lesión** suele ser la inversión del pie (una supinación con flexión plantar). **Signos físicos:** Dolor al mover el tobillo, tumefacción y edema delante del maleolo externo.

La técnica: El problema del ligamento lateral externo es que su haz anterior es el más difícil de localizar, porque va desde la punta del peroné a la cabeza del astrágalo. Está muy profundo y además se encuentra por debajo del ligamento anular. Cuando se produce un esguince leve, es el ligamento lateral externo, porción anterior, la que sufre la distensión, y si es un esguince más grave, se distiende también el ligamento calcáneo cuboideo. Para localizar el haz anterior, el paciente se colocará con la rodilla flexionada, el pie en supinación y flexión plantar. Ahí entre el maleolo externo y el cuello del astrágalo se encuentra el ligamento. quede hacia arriba. Con una mano sujeta el empeine y realiza una ligera inversión y flexión plantar sin provocar molestias. Posteriormente se coloca el dedo índice, reforzado por el medio de la otra mano sobre el punto de distensión del ligamento que suele corresponder en su unión con el peroné más frecuentemente y se realiza un movimiento hacia delante y atrás del mismo. La presión del dedo debe ser realizada hacia el interior y hacia arriba. La duración del tratamiento depende del momento evolutivo de la lesión. En esguinces recientes bastará con 3 ó 4 minutos de FTP, hasta poder incrementarse posteriormente a 10-15 minutos. Si además existe edema podemos utilizar técnicas de masaje circulatorio, crioterapia, baños de contraste y técnicas de contracción y relajación muscular para evacuarlo.

Es importante completar el tratamiento con una adecuada reeducación propioceptiva, de cara a evitar recidivas y fortalecimiento de músculos como los peroneos laterales.

Si queremos localizar el ligamento calcáneo cuboideo, éste estará por delante del maleolo, en la interlínea articular, e igualmente se friccionará transversalmente.

Aponeurosis Plantar

El paciente se situará en decúbito prono con la rodilla flexionada y extenderemos completamente el primer dedo del pie del paciente. Ahí en esa posición palparemos perfectamente la aponeurosis plantar. En esa misma zona, el fisioterapeuta friccionará con los nudillos de la 2ª Falange del 2º y 3er dedo y mantendrá continuamente el hallux del pie del paciente en completa extensión.

2. DRENAJE LINFÁTICO MANUAL

2.1. GENERALIDADES DEL SISTEMA LINFÁTICO

Sistema linfático

El sistema linfático consiste en una serie de capilares o conductos en los que se recoge y transporta el líquido de desecho acumulado de otros tejidos. Tiene una importancia primordial para el transporte hasta el torrente sanguíneo de lípidos digeridos procedentes del intestino, para eliminar y destruir sustancias tóxicas y como función inmunológica.

Los capilares linfáticos son los encargados de recoger los líquidos tisulares con una estructura similar a la de los capilares sanguíneos, aunque son más permeables y permiten el paso de partículas de mayor tamaño, como las grandes proteínas que se producen como resultado de la degradación de los tejidos, que son eliminadas en este torrente linfático.

Capilares linfáticos

Estos vasos se encuentran en todos los tejidos a excepción del sistema nervioso central, que se drena por su propio sistema, el cerebroespinal. Los capilares linfáticos se unen entre sí formando conductos de mayor diámetro que se entrelazan con las arterias y venas. En estos conductos, la linfa es transportada por los movimientos musculares del cuerpo, y a lo largo de ellos varias válvulas colocadas de forma regular evitan el retroceso de la linfa.

Los conductos de las extremidades inferiores y abdomen se unen en el lado dorsal izquierdo del cuerpo para formar un canal, conocido como cisterna del quilo, que da lugar al vaso linfático principal del cuerpo, el conducto torácico.

Ganglios linfáticos

Estos ganglios se encuentran a lo largo del recorrido de los vasos linfáticos. Son órganos en forma de riñón con grandes cantidades de leucocitos, que funcionan como centro de producción de fagocitos, que infieren bacterias y sustancias de desecho. Durante el transcurso de cualquier infección, los ganglios aumentan de tamaño debido a la gran cantidad de fagocitos que forman, y suelen estar inflamados y dolorosos. Las adenopatías (así se conocen estas inflamaciones) suelen acontecer en los mayores centros de reunión de estos ganglios, como son el cuello, axila e ingle.

Otros órganos

Además de los ganglios linfáticos, pertenecen al sistema linfático otros órganos constituidos por un tejido similar. De entre ellos, el más grande y el más importante es el bazo. En él se forman células sanguíneas como linfocitos, monocitos y células plasmáticas. También elimina los glóbulos rojos alterados y tiene funciones de defensa.

Entre las situaciones anormales que pueden afectar al sistema linfático se encuentran la inflamación de los vasos o de los ganglios linfáticos, producida durante las infecciones, la tuberculosis de los ganglios linfáticos, los tumores malignos del sistema linfático y la elefantiasis.

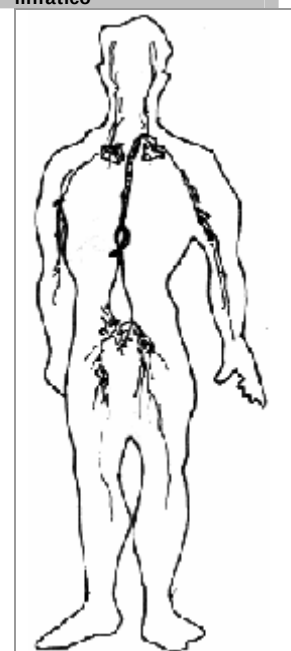
2.2. EL MÉTODO VODDER

Emil Vodder, fue un quiromasajista de origen danés. Estudió Biología en París, obtuvo un doctorado en filosofía en Bruselas (de ahí su denominación de Doctor, pero no en Medicina) e inició estudios de Medicina que, por motivos de salud, no pudo concluir.

Concibió su método alrededor de 1932 y de una forma completamente intuitiva. Practicando en Francia tuvo una percepción de tipo paranormal. Atendiendo a un paciente que sufría de sinusitis crónica y disfunción hepática, comenzó a palparle los ganglios linfáticos cervicales con los dedos, y entonces tuvo una percepción de que su sistema linfático se estancaba en determinados puntos y ello era la causa de la mayoría de los problemas de salud de su paciente. De forma completamente empírica empezó a drenar estos ganglios extasiados con movimientos circulares de la punta de sus dedos. De esta primera sesión el paciente quedó satisfecho, y con varias sesiones más parece ser que la sinusitis crónica que su paciente padecía desapareció.

Aquí comenzó a desarrollarse su método, repetimos siempre de manera empírica y con un inicio un tanto inusitado. En 1958 en un congreso médico en Alemania decidieron estudiar su método y aportar pruebas científicas que apoyaron los buenos resultados que hasta el momento estaba consiguiendo el Dr. Vodder con su método de drenaje linfático; aún hoy día el DLM no ha recibido una aportación ni justificaciones científicas adecuadas a todos los efectos positivos que de su uso se desprenden.

Esquema del sistema linfático



INDICACIONES

Pre y Postcirugía: Edemas linfáticos, mastectomías, etc.

Migrañas/Cefaleas

Neonatología/Partos

Estreñimientos, aerofagia y gases intestinales

Gripes/Paperas

Efecto inmunitario: Los ganglios linfáticos producen linfocitos (glóbulos blancos) que producen anticuerpos y fagocitan, manteniendo el cuerpo en estado de defensa.

CONTRAINDICACIONES

Cáncer, enfermedades infecciosas y enfermedades degenerativas

¿Es el drenaje linfático una medicina suave?

Dos importantes cuestiones eclipsan los buenos resultados terapéuticos que de este tratamiento se desprenden. Una es que en un principio el DLM se enseñaba a todos aquellos que quisieran conocerlo, independientemente de su nivel científico, encontrándose en la mayoría de los cursos gran cantidad de profesionales de la belleza (esteticistas, masajistas no titulados, etc) que despertaban la suspicacia de la comunidad científica. La segunda cuestión de fundamental es que son tantas las indicaciones y efectos positivos del DLM que la hacen parecer una panacea universal, unida a otros tratamientos como homeopatía, aromaterapia, acupuntura, osteopatía y otros métodos naturales que hacen dudar a todas las personas educadas en la más estricta ciencia médica clásica.

Aún hoy día existen dudas sobre todas las indicaciones del método Vodder, amén de la gran proliferación de escuelas diferentes en las que se enseñan indicaciones diferentes. Algunas escuelas se escudan en que solo explican las indicaciones científicamente comprobadas, excluyendo muchas de ellas los efectos inmunitarios del método por no estar formalmente establecidos, a pesar de ser uno de los ejes de recuperación más importante de este método. Otras escuelas prefieren explicar todas las indicaciones y que sea el alumno el que descubra lo que de cierto hay en ellas.

Hoy día muchos profesionales de la medicina son reticentes a la hora de prescribir este tipo de tratamiento a sus pacientes y otros incluso, le buscan problemas jurídicos a pacientes que por propia decisión se han sometido a este tipo de tratamientos, con un excelente resultado en la mayoría de los casos.

La evolución de este método ha sido desde luego imparable y actualmente comienza ya a estudiarse en Universidades y entra en la concepción de “medicina clásica” tal como la conocemos, sino completamente, si en la mayoría de sus indicaciones, sobre todo en sus efectos más directos: Edemas linfáticos, mastectomías, migrañas, Cefaleas, etc.

2.3. DLM CUELLO

Todos los movimientos circulares de la mano y/o dedos van dirigidos hacia el dedo meñique.

1. **Effleurage** sobre el pecho (3 repeticiones) y una última vez más sobre la clavícula.
2. Vaciamiento de los ganglios linfáticos: **Profundus-Medio-Terminus** (3 repeticiones X 5 círculos).
3. **Occipucio**. Círculos finos en occipucio, medio y luego terminas (3 repeticiones X 5 círculos).
4. **Mentón**: Círculos fijos desde la punta del mentón (5 círculos), luego en la base del mismo (5), luego en profundus, medio y para terminar en terminus (3 series).
5. **Manipulación en tijeras o tenedor**: Círculos fijos en la zona parotídea, con el índice y pulgar por delante de la oreja y el resto por detrás (5 círculos), luego profundus, medio y luego terminus (3 series).
6. **Hombros**: Círculos fijos con elevación de los hombros, trapecio (fibras medias) y luego terminus (3 series).
7. **Hombros 2**: Círculos fijos con movimiento de los hombros, clavícula (2) y luego terminus (3 series).
8. **Profundus-Medio-Terminus** (1 serie)
9. **Effleurage final** (1 vez).

Otra modalidad es la denominada cuello corto, que consta de los siguientes puntos:

1. **Effleurage** sobre el pecho (3 repeticiones) y una última vez más sobre la clavícula.

2. Vaciamiento de los ganglios linfáticos: **Profundus-Medio-Terminus** (3 repeticiones X 5 círculos).
3. **Occipucio**. Círculos finos en occipucio, profundus, medio y luego terminus (3 repeticiones X 5 círculos).
4. **Profundus-Medio-Terminus** (1 serie)
5. **Effleurage final** (1 vez).

2.4. DLM MIEMBRO SUPERIOR

1. Cuello normal o cuello corto como lo hemos visto en el punto anterior y **Largo effleurage** sobre el brazo (1).
2. **Movimiento dador sobre el brazo**: Desde el codo hasta el hombro, alternando con las dos manos y comenzando con la interna. (3 series de 5 círculos cada una)
3. **Bombero sobre el deltoides**: Con una sola mano desde la inserción del deltoides hasta el acromion (3 series de 5 círculos cada una).
4. **Lavar las manos**: Círculos sobre el deltoides con las dos manos enfrentadas, y haciendo presión en 3 posiciones: palmas de las manos, después falanges proximales (cabeza de metas) y por último falanges distales. (3 series).
5. **Ganglios linfáticos del brazo**: Con ocho dedos y en series de 5 círculos fijos, en dirección hacia la punta de los dedos y el flujo hacia la axila (contraindicado en extirpaciones de ganglios como la mastectomía) (3 series).
6. **Bombero sobre el brazo**: Bombero en la cara externa del brazo desde el codo hasta el hombro en series de 5 círculos, mientras la otra mano limpia con el pulgar (3 series).
7. **Presiones en el codo**: 5 presiones con la palma de la mano (3 series).
8. **Semicírculos en el codo**: Se realizan dos semicírculos en el codo, uno por encima del epicóndilo y otro por debajo, realizado con los dos pulgares (3 series).
9. **Espiral en la flexura del codo**: De dentro a afuera, en 5 círculos (3 series) y con un solo pulgar.
10. **Movimiento dador en el antebrazo**: Con la mano del fisioterapeuta situada en la cara interna del brazo del paciente (en supinación), desde la muñeca hasta el codo en 5 semicírculos (3 series). Una vez realizado se coloca el brazo del paciente en pronación y se procede igual.
11. **Círculos en las muñecas**: Se trazan tres líneas en el dorso de la muñeca y comenzando por la línea radial hacia la cubital, 5 círculos hasta completar la línea, después la media y después la cubital. (3 series).
12. **Pulgar**: 5 círculos con nuestro pulgar desde la falange distal hasta la articulación trapecio metacarpiana, seguida de 3 presiones en la región tenar (3 series).
13. **Dorso de la mano**: Se trazan 3 líneas, y ahora comenzando por la línea del meñique, realizamos 5 círculos hasta completar toda la longitud de la falange, repetimos en línea media, y en línea del 2º dedo (3 series).
14. **Dedos**: Primero el 3er. Y 5º dedos, son tratados a la vez con 3 series de 5 círculos desde la última hasta la primera falange. Repetir luego las 3 series en 2º y 4º dedo.
15. **Palma de la mano**: Círculos fijos de los pulgares en la palma de la mano, primero alternados (3 series de 5 círculos) y luego simultáneamente (otras 3 series de 5 círculos).
16. **Effleurage largo de brazo**.
17. **Cuello corto** otra vez.

2.5. DLM MIEMBRO INFERIOR

1. Cuello normal o cuello corto como lo hemos visto en el punto 2 y **Largo effleurage** sobre el Mb. inferior (1).

2. **Movimiento de bombeo sobre el muslo**, alternándolo con las dos manos, desde el polo superior de la rótula hasta la raíz del muslo (3 series de 5 círculos).
3. **Bombeo y arrastre** en 3 regiones: Región interna del muslo el bombeo con los 4 dedos de una mano y arrastre también con los 4 dedos de la otra; en región anterior y externa, bombeo con 4 dedos de una mano y arrastre con el pulgar de la contraria (3 series de 5 círculos en cada región).
4. **Ganglios linfáticos inguinales**: Con 8 dedos y en 3 series de 5 semicírculos bombear y drenas hacia los ganglios inguinales. Una vez terminadas las 3 series se procede a realizar 3 círculos (roces) hacia la rodilla (solo una vez).
5. **Rodilla**:
 - 5.1. **Coliflor**: Bombear con dedos planos en círculos sobre la zona del vasto interno del cuádriceps (3 series de 5 círculos).
 - 5.2. **Polos rotulianos**: 5 círculos con los pulgares en ambos polos laterales de la rótula, realizado con ambos pulgares (3 series).
 - 5.3. **Hueco poplíteo**: 8 dedos planos en el hueco poplíteo y con movimiento dador (3 series de 5 círculos).
 - 5.4. **Bombeo sobre la rótula** (3 series de 5 bombeos).
 - 5.5. **Pes anserinus**: tratar la región infero-interna de la rodilla en 3 series de 5 círculos.
6. **Pierna en flexión**:
 - 6.1. **Movimiento de bombeo más movimiento dador**: Se van alternando los movimientos realizados con una mano en la cara anterior de la pierna (bombeo) y la otra sobre la pantorrilla (dador). (3 series)
 - 6.2. **Movimiento dador** en la pantorrilla con ambas manos a lo largo de la pierna (3 series de 5 círculos).
7. **Tendón de Aquiles**: Con la pierna ya extendida, tratamiento del tendón mediante círculos realizados con los cuatro dedos en paralelo y con las dos manos simultáneamente, uno en la cara interna y otro en la cara externa, bajo ambos maleolos del tobillo. (3 series de 5 círculos)
8. **Círculos** con ambos pulgares en 3 líneas imaginarias hechas en los tobillos (3 series en cada línea).
9. **Dorso del pie**: 3 líneas imaginarias en los metatarsos con ambos pulgares (3 series en cada línea).
10. **Lago linfático**: Manipulación desedematizante en esta región, que abarca la región justo inferior a los 3 dedos medios y con un desplazamiento de unos 2-3 cms. En proximal, se realiza con ambos pulgares (3 series de 5 círculos).
11. Presiones en el **arco transversal** de la planta del pie (3 series de 5 presiones).
12. **Effleurage final** de pierna y **cuello corto**.

3. MASAJE DEL TEJIDO CONJUNTIVO

3.1. Introducción

Dicke, fisioterapeuta alemana (1884-1952) se había diplomado hace dos años cuando sufrió en 1929 una grave enfermedad circulatoria en su miembro inferior derecho. La extremidad estaba fría y los dedos de los pies estaban al borde de la necrosis; los médicos hablaban de la necesidad de amputar. Con este pronóstico y tras 5 meses de encamamiento comenzó a notar cierto alivio gracias a una automasaje en la región del sacro y de las crestas ilíacas.

Empezó, pues, a trabajar la zona sacroilíaca repartiendo la tensión que allí notaba mediante suaves líneas; poco a poco pudo rebajar la tensión del tejido percibiendo un agradable calor en la zona tratada, sus molestas se iban reduciendo cada vez más, primero localmente y al cabo de varias semanas apareció un hormigueo acompañado de olas de calor que se extendieron hacia todo el miembro inferior afecto.

Este tratamiento consiguió remitir su grave enfermedad en 3 meses; una colega suya continuó tratándola bajo sus indicaciones y poco a poco fue desarrollando un protocolo de tratamiento sistemático. Tras su protocolización descubrió los trabajos del neurólogo inglés Head que describía las relaciones de las zonas en la piel y sus órganos correspondientes, así como el reflejo cutaneovisceral. Esto fue lo que confirmó su método y aportó la primera base científica.

En definitiva, Dicke desarrolló un **método terapéutico reflejo dérmico** basado en el hecho de que un órgano enfermo puede manifestarse en la periferia del cuerpo en forma de síntomas reflejos y álgidos a través de un reflejo víscera-músculo-cutáneo.

3.2. Efectos fisiológicos

El masaje reflejo del tejido conjuntivo es una terapia neural. Dado que todo órgano enfermo puede proyectarse a la periferia del cuerpo por medio de las vías nerviosas reflejas en los segmentos correspondientes y bajo la forma de distintos síntomas: hiperalgias, tensión tisular, alteraciones vasomotoras, etc. La terapia neural actúa de la periferia del cuerpo a través de las vías nerviosas reflejas y llega al órgano a través del reflejo víscera-músculo-cutáneo.

Dicke, en sus publicaciones ratificadas años más tarde por diversos investigadores, destacó como efectos más importantes del masaje del tejido conjuntivo los siguientes:

- **Efecto local:** Se puede influir directamente sobre un tejido, sobre cicatrices, trastornos circulatorios locales, sobre tejidos con funciones restringidas, etc.
- **Efecto reflejo víscera-músculo-cutáneo:** Desde la zona tratada se puede influir en órganos internos que pertenezcan al mismo segmento, tanto en su acción motora como en su riego sanguíneo, siendo esto último uno de los principales efectos.
- **Efecto general:** De la misma manera que se influye sobre órganos del mismo segmento se puede llegar a influir en otros segmentos a través de reflejos que recoge el sistema vegetativo simpático. De esta manera, un paciente puede empezar a tener una fuerte transpiración o una hiperemia que sobrepasa la zona tratada. Se puede influir y regular a través de la movilización mecánica al trabajar el tejido conjuntivo subcutáneo, tanto el riego sanguíneo local como la liberalización de materias propias del metabolismo celular, primero localmente y después de manera general. Se influye pues, sobre el sistema vegetativo, humoral y endógeno.

3.3. Técnica del masaje del tejido conjuntivo

Antes de entrar en la descripción de la técnica, es necesario conocer los **principios del método Dicke**:

- No trabajar sobre una metámera afectada
- Superficialidad: trabajando sobre una metámera actuamos sobre todos los elementos de la misma: nervios, piel, tendones, músculos, órganos internos, receptores cutáneos, nociceptores y mecanorreceptores. El trabajo inicial es esencialmente dérmico y será tanto más superficial y lento cuanto más adherentes sean los tejidos y cuanto mayor sea la acción sedativa que se desea obtener
- Respetar a cada individuo: debemos evaluar el límite de la reacción del órgano interno (umbral) y respetar este umbral individual para cada sujeto pues, de lo contrario, alteraremos el sistema neurovegetativo, obteniendo una respuesta agresiva y poco terapéutica a nuestro tratamiento.
- Trabajaremos cada capa de tejido de marea individual comenzando

Proyecciones de órganos

Zonas reflejas de órganos pares	
Pleura y pulmón	D3-D10
Riñón y uréter	D9-D12
Gónadas	D1-L1
Órganos impares del lado derecho	
Duodeno	D6-D10
Íleon	D8/9-D11
Hígado y vesícula	D6-D10
Apéndice y colon ascend.	D9-D12
Órganos impares del lado izquierdo	
Corazón	D1-D8
Estómago	D5-D9
Yeyuno	D8-D11
Bazo	D9-L1
Colon des. y sigmoideo	D9-L1

por la más superficial.

- Trabajo preliminar de las regiones sacra y lumbar, que permite el reequilibrio neurovegetativo y la liberación de acetilcolina. Desde estas regiones básicas se puede llegar a través de los reflejos hacia las zonas más craneales sin poner en peligro al paciente.
- Nunca se deben sobrepasar las 20 sesiones consecutivas: si a la quinta sesión de tratamiento hay ninguna mejoría, se debe interrumpir el mismo.

Continuamos vistos estos principios con la **descripción de la técnica:**

La técnica es a la par terapéutica y diagnóstica, se realiza a base de trazos (2 ó 3) en la piel, cuyo estiramiento provoca la estimulación del sistema neurovegetativo. Se aplican los trazos sobre las metámeras sanas y nunca deben provocar una sensación desagradable.

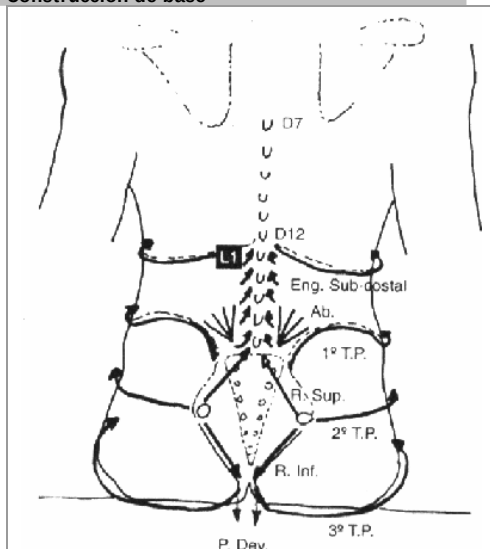
La técnica del trazado se compone de 4 fases: localización, tensión mística, trazo y relajación de la tensión. La ejecución manual se hace con los dedos corazón y anular, apoyándolos sobre la región subcutánea y presionando tangencialmente. Es importante que el dedo que trabaja sea llevado tan lentamente que el tejido tratado por el trazo ceda delante del dedo, teniendo nosotros la impresión de que el líquido intersticial ha sido separado. El estímulo es un ligero estiramiento sobre la piel, sin presionar ya que disminuiríamos el efecto del estiramiento que es lo que buscamos. Los dedos se doblan para formar un ángulo de 45° con la piel. La profundidad de la fricción puede ser modificada al cambiar el ángulo de los dedos con la piel; un ángulo de 60° penetrará a más profundidad que uno de 45. Debería aplicarse suficiente presión para lograr un buen contacto de manera que la piel siguiera el movimiento de los dedos. En el curso de la fricción, la presión y la velocidad deberán permanecer constantes. Cuando se adapta y aplica la técnica correctamente habrá de experimentar el paciente una sensación de rasguño o de rascadura suave al término de la fricción.

Cada sesión individual comienza en el sacro y siempre se regresa a esta zona cuantas veces sea necesario, así como al final de cada sesión. Tras haber trabajado esta zona podemos pasar directamente al tratamiento en las extremidades inferiores. Para ir a las superiores es necesario realizar completa la construcción de base: o sea, tratar la región sacra, glúteos, zona paravertebral lumbar y duodécima costilla.

Si es posible se trata al paciente en sedestación, mientras el fisioterapeuta permanece sentado en un taburete tras el paciente; más adelante para tratar regiones craneales el fisioterapeuta se colocará detrás o al lado del paciente. Si no es posible la sedestación del paciente se le colocará en decúbito lateral o prono, a excepción de las extremidades inferiores que siempre se tratan en decúbito supino.

A continuación exponemos la realización de la **construcción de base** (rombo) en sedestación, normalmente tiene una duración de 8 a 10 minutos y se aplican 3 trazos cada vez, a excepción de la pelvis donde con dos trazos es suficiente:

Construcción de base



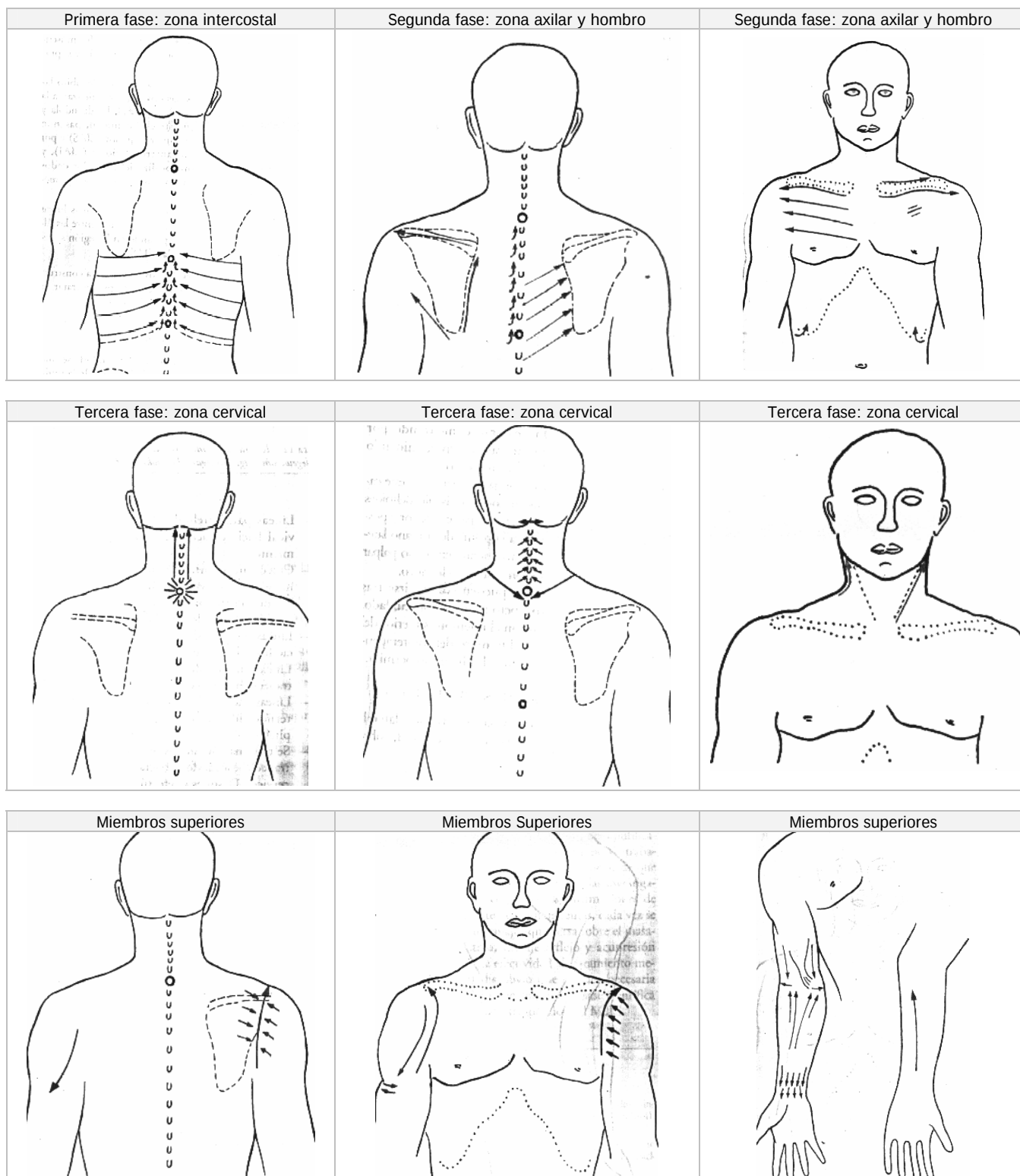
- Rombo inferior derecho: 3 veces.
- Rombo inferior izquierdo: 3 veces.
- Rombo superior derecho: 3 veces.
- Rombo superior izquierdo: 3 veces.
- Primer trazo de la pelvis a la derecha: 3 veces
- Segundo trazo de la pelvis a la derecha: 3 veces
- Tercer trazo de la pelvis a la derecha: 3 veces.
- Primer trazo de la pelvis a la izquierda: 3 veces
- Segundo trazo de la pelvis a la izquierda: 3 veces
- Tercer trazo de la pelvis a la izquierda: 3 veces.
- Enganches a la columna lumbar: alternando de derecha a izquierda son 5: 2 veces.
- Abanicos: se realizan 3 veces a cada lado, alternando.
- Trazo subcostal a la derecha: 3 veces
- Trazo subcostal a la izquierda: 3 veces
- Equilibrantes sobre los pectorales: alternando los lados: 3

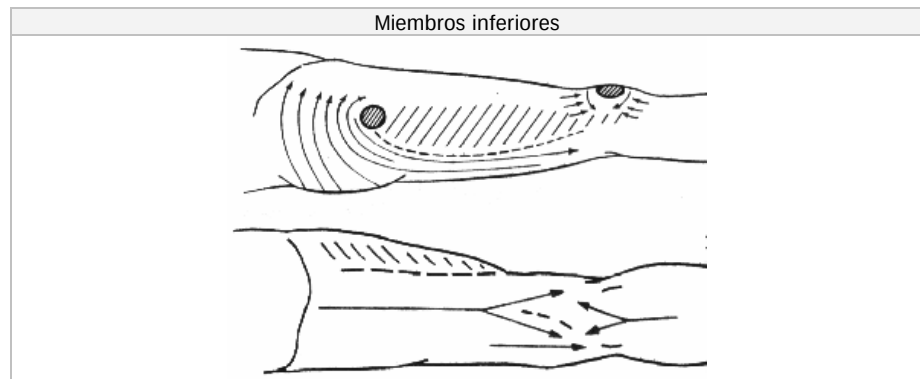
veces.

- Rombo inferior e interglúteo bimanual o pequeño derivativo: 3 veces.

A esta primera construcción, luego le siguen varias diferentes según las zonas que queramos tratar y que obligan a “enganchar” el fin de una fase con el principio de la siguiente (al igual que en el DLM que para tratar miembros inferiores hay que hacer un drenaje de cuello y de abdomen previamente) y que por orden serían: zona intercostal, zona axilar y hombro, zona cervical, Miembros superiores (obligatorias las 3 fases precedentes) o Miembros inferiores (justo tras la construcción de base).

Exponemos a continuación los dibujos de cada una de estas fases:





3.4. Indicaciones y contraindicaciones

Está indicada en:

- Afecciones traumatológicas y reumatológicas: Periartritis escápulo-humeral, epicondilitis, lumbalgias, ciáticas, síndrome de Sudeck, Dupuytren, amputaciones, fracturas, etc.
- Afecciones neurológicas: Parkinson, esclerosis en placas, poliomielitis...
- Afecciones del aparato respiratorio: asma, bronquitis, enfisemas y alergias.
- Afecciones circulatorias: Varices, úlceras varicosas, hemorroides, claudicación intermitente, arterioesclerosis...
- Trastornos viscerales: Gastritis, úlceras, estreñimiento, vesícula biliar.
- Afecciones ginecológicas: amenorreas, dismenorreas, pre y postparto, menopausia, trastornos de la lactancia.
- Cefaleas, neuralgias, estrés, trastornos del suelo.

Como **contraindicaciones** absolutas tenemos los tumores malignos, tuberculosis; de forma relativa debemos respetar infecciones (habrá que esperar a que ceda la fase aguda) y la menstruación (igualmente retrasaremos el tratamiento 2 ó 3 días).

No acabaremos este apartado sobre Masaje del tejido conjuntivo sin apuntar que existen otras técnicas particulares: masaje de los puntos nerviosos de Cornelius, masaje de Wetterwald, masaje de las zonas de helad y Von Puttmaker, masaje del periostio de Vogler, masaje de los puntos Knap; si bien algunos de ellos se basan más en la técnica refleja que en el tejido conjuntivo, la técnica de Dicke es la más avanzada y con la que mejores resultados se han obtenido.

Mecanoterapia

Concepto, indicaciones y contraindicaciones. Interés actual. Equipos especiales: Aparatos de tracción, bicicleta cinética, mesa de mano, espalderas, escaleras, rampas, escaleras de dedos, tabla de Böhler: utilidades y aplicaciones.

1. Concepto

2. Indicaciones y contraindicaciones

3. Interés actual

- Interés actual
- El gimnasio terapéutico
- Clasificación de aparatos de mecanoterapia

4. Aparatos de tracción

- Metodología de las tracciones
- Tracción cervical
- Tracción lumbar

5. Bicicleta cinética

6. Mesa de mano

7. Espalderas

8. Escaleras y rampas

9. Escalera de dedos

10. Tabla de Böhler

11. Otros aparatos de mecanoterapia

- Barras paralelas de marcha
- Rueda de hombro
- Jaulas de Rocher
- Poleas de pared
- Plano inclinado
- Banco de colson, cuádriceps e isocinético
- Tablero para A.V.D.

1. CONCEPTO

La **mecanoterapia** es la utilización terapéutica e higiénica de aparatos mecánicos destinados a provocar y dirigir movimientos corporales regulados en su fuerza, trayectoria y amplitud.

Los primeros aparatos de mecanoterapia empezaron a utilizarse en el año **1910** en **Suecia** y fueron perfeccionados y modificados continuamente, sin embargo estos primeros dispositivos cayeron progresivamente en desuso por la complejidad de su instalación y el desembolso económico que suponía su adquisición. Actualmente los equipos que se utilizan son aparatos sencillos pero funcionales que permiten además resolver la mayoría de los problemas de movilización activa regional o segmental.

2. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

El uso de la mecanoterapia se puede aplicar tanto para aumentar las resistencias como para disminuirlas e incluso, para realizar movilizaciones pasivas o autopasivas, de ahí que su cuadro de indicaciones sea muy elevado:

INDICACIONES DE LA MECANOTERAPIA			
Neurología	Poliomielitis	Neuritis	Polineuritis
	Hemiplejía	Paraplejía	Esclerosis lateral amiotrófica
	Esclerosis en placas	Compresiones radiculares	
Muscular	Mielitis	Síndromes de inmovilización	Distrofias musculares
	Miositis	Espasmo muscular	Rigideces
	Espasticidad	Alteraciones posturales	Atrofia muscular
Tejido óseo	Artrosis	Artritis	Periartritis

CONTRAINDICACIONES DE LA MECANOTERAPIA		
Imposibilidad de elaboración mental del movimiento		
No colaboración	Fracturas recientes	Anquilosis

3. INTERÉS ACTUAL

El interés actual de la mecanoterapia es que el paciente pueda realizar ejercicios con una finalidad curativa; para ello es necesario un fisioterapeuta que enseñe y supervise al paciente los ejercicios a realizar y su posible evolución en el tiempo; para ello ni señalar que son imprescindibles conocimientos de anatomía, fisiología y biomecánica para ejecutar enseñar los movimientos al paciente y corregírselos día a día.

Pretendemos obtener por tanto gran rendimiento del llamado **gimnasio terapéutico**. Este gimnasio aparte de la sala de mecanoterapia, tendrá dependencias para otros actos de rehabilitación como hidroterapia, electroterapia, terapia ocupacional, logopedia, etc.

La ubicación y tamaño del gimnasio terapéutico es muy variable, pero por norma general en un hospital de unas 500 camas, las medidas aconsejables del gimnasio serán unos 10x15 metros de superficie y 4 metros de altura para evitar la sensación de enclaustramiento y mantener una circulación adecuada del aire. Conviene que tenga ventanales al exterior, acceso como mínimo por dos puertas de suficiente anchura para camas y sillas re ruedas.

El lugar más adecuado para su ubicación es la planta baja del edificio por la movilidad que esto va a permitir, pero por desgracia, en nuestro país es frecuente el uso de sótanos y semisótanos enclaustrados y de mala iluminación para los tratamientos de rehabilitación.

Gimnasio terapéutico

Las paredes deberán estar pintadas de colores claros y relajantes y tendrán instalados espejos que faciliten la impresión de amplitud (además de ayudar a corregir equilibrios, ayuda en la marcha, etc). El suelo debe ser de material antideslizante, aislante e insonorizado.

Los aparatos de los que puede componerse el gimnasio terapéutico los podemos dividir primero en su fijeza o movilidad y en segundo lugar en atención a los movimientos o funciones que pueden desempeñar, así tenemos:

Equipamiento fijo	Desplazamientos	• Barras paralelas de marcha • Plataforma con escalera y rampa
	Tracción	• Espalderas • Escalera de dedos • Tracción cervical • Tracción lumbar
	Rotación	• Rueda de hombro • Rueda de muñeca
	Potenciación muscular	• Poleas de pared • Banco de cuádriceps • Banco de Colson • Banco isocinético • Jaulas de Rocher
Equipamiento móvil	Desplazamientos	• Andadores • Bastones y muletas • Sillas de ruedas
	Rotación	• Bicicleta isocinética
	Potenciación muscular	• Juegos de pesas • Zapato Delorme
	Arcos de movimiento	• Tablas y discos de Böhrer y Freeman • Mesa de manos • Tablero AVD
	Varios	• Colchonetas • Camillas • Plano inclinado

Ahora daremos un repaso a los aparatos de mecanoterapia que nos vienen indicados en el título del tema para, posteriormente, hacer una breve incisión en el resto de aparatos con una explicación somera de los mismos.

4. APARATOS DE TRACCIÓN

Los aparatos de tracción vertebral que vamos a utilizar pueden ser solo cervicales o lumbares. Para las cervicales las utilizaremos en sedestación, mientras que para las lumbares haremos uso de la mesa con aparato completo de tracción, que con un dispositivo hidráulico o eléctrico y una fijación a nivel torácica, consigue elongar y separar la zona lumbar.

Antes de ver estos aparatos hemos de recordar que tipos de tracción hay muchas: manual por el fisioterapeuta, por la gravedad del peso del cuerpo del paciente mediante suspensiones, tracción percutánea mediante un vendaje circular a través de la piel, tracción esquelética o transósea mediante cirugía, etc; pero en la que más nos vamos a basar es en la que podemos realizar con mayor facilidad y

mejores resultados de éxito dentro del gimnasio terapéutico: las tracciones cervicales y lumbares.

Las tracciones vertebrales lumbares están indicadas en lumbalgias y radiculalgias por protrusión discal, por canal lumbar estrecho o por estrechamiento degenerativo y en la columna cervical en cervicalgias y en neuralgia cervicobraquial por hernia discal blanda o mixta.

Los pasos a seguir para realizar una buena tracción son:

1. Fijar el anclaje al paciente
2. Utilizar el mayor brazo de palanca posible, en una corrección angular en la articulación.
3. En tracciones axiales la dirección de la fuerza debe coincidir con la dirección del segmento que se quiere alongar.
4. La contratracción se colocará en la raíz del miembro o en el tronco en caso de tracción raquídea.
5. El dispositivo de tracción lo más cercano a la zona a alongar.

Particularmente, la **tracción cervical** se puede aplicar de forma continua o intermitente. En el primer caso el peso a colocar será menor que en la tracción intermitente; se colocará en ambos casos un barbuquejo o collarite de Sayre con apoyo occisito-mentoniano, siendo el peso no inferior a 5 Kg ni superior a 15.

Para la **tracción lumbar** se fijará correctamente el torax mediante cinchas bien almohadilladas para permitir la aplicación de hasta 50 kg y generalmente se situará al paciente en decúbito supino, reduciendo la lordosis mediante la flexión de rodillas y caderas con apoyo en la parte posterior de la pierna.

5. BICICLETA CINÉTICA

Disponen de un freno de resistencia graduable y un indicador para marcar el número de revoluciones o la distancia recorrida. Las más modernas cuentan igualmente con un sensor para las pulsaciones cardíacas del paciente. Se utilizan para entrenar y aumentar la resistencia de los músculos de los miembros inferiores, así como para ganar recorrido articular en la articulación de la rodilla.

6. MESA DE MANO

También llamada mesa de Kanavel, se utiliza para la recuperación de las extremidades superiores. Está formada por una rueda de inercia con freno para la regulación del esfuerzo, tablero con tensores, prono-supinadores, juego de pelotas y tornillos con muelles de resistencia para ejercicios de la actividad de la vida diaria. Se puede apartar también un pedal para hacer ejercicios de flexo-extensión de pie.

7. ESPALDERAS

Son muy necesarias para diversos ejercicios del aparato locomotor, como pueden ser estiramientos, ejercicios para las desviaciones de columna como Niederhoffer y además pueden utilizarse como apoyo y sujeción de los pacientes en otros aparatos como puede ser una tracción cervical. Por tanto suele bastar con una o dos espalderas adosadas a una zona que permita la utilización de colchonetas en el suelo o el apoyo de planos inclinados. Podemos efectuar en las espalderas movilizaciones de hombro, ejercicios en suspensión sobre miembros superiores para las desviaciones del raquis, etc.

8. ESCALERAS Y RAMPAS

Se instalará preferentemente en una de las esquinas del gimnasio, dado que la sensación de seguridad del paciente subido a ellas es mucho mayor. Suele consistir esta plataforma en dos series de unos cinco o seis escalones de distinta altura o, en una escalera y una rampa continua con las correspondientes barandillas o pasamanos a unos 90 cms sobre los escalones. La escalera y la rampa se utilizan después de la iniciación de la marcha sobre barras paralelas; de esta forma se introduce más dificultad como son los peldaños y preparamos al paciente para la vida diaria en el que el uso de escaleras es muy frecuente.

9. ESCALERA DE DEDOS

Este dispositivo consiste en un listón de unos 130 cms de largo, en el que se han cortado una serie de muescas o salientes a una distancia de 25 a 40 mm entre sí, en los que el paciente debe ir colocando sus dedos. La escalera se situará en la pared a 75 cms del suelo en su extremidad inferior y lo utilizamos primordialmente para aumentar la amplitud de movimientos en el hombro, sobre todo pidiendo la flexión de miembro superior con el codo en extensión y después llevando a cabo la abducción. Han de realizarse pocas repeticiones pues es un ejercicio muy útil para aumentar la movilidad del hombro, pero excesivamente fatigoso desde el punto de vista muscular.

10. TABLA DE BÖHLER

Son elementos del equipo móvil que se emplean para realizar ejercicios de flexo-extensión del pie, así como de inversión-eversión y circunducción. Pueden realizarse simplemente en sedestación con lo que ganaremos en arco de movimiento o utilizarlo como el disco de Freeman en bipedestación apoyado en espalderas y nos servirá para ganar equilibrio, coordinación y propiocepción de miembros inferiores.

11. OTROS APARATOS DE MECANOTERAPIA

Aparte de estos aparatos anteriores reflejados en el índice del temario, otros pueden completarnos el gimnasio terapéutico, de ellos haremos una breve descripción:

- **Barras paralelas de marcha:** De una longitud de cuatro metros debe instalarse paralelamente a una de las paredes del gimnasio pero a suficiente distancia como para que el fisioterapeuta pueda moverse mientras camina con el paciente. Se colocará un espejo en la pared en uno o ambos extremos de modo que el enfermo pueda verse y coordinarse deambulando. Las barras deben estar fijadas con solidez al suelo para que no oscilen ni se muevan. Deben ser regulables en altura, habitualmente entre 50 y 90 cms y la distancia entre ambas debe ser de unos 50 a 60 cms. Pasada esta fase de deambulación podremos continuar con rampa y escalera.
- **Rueda de hombro:** Se coloca fijo a la pared mediante un soporte móvil que permite regularla en altura para adaptarse a las dimensiones del paciente. Permite el complejo movimiento del hombro y escápula en rotación.
- **Jaulas de Rocher:** Formada por cuatro planos enrejados que permiten la colocación de sistemas de suspensión, poleas, muelles y pesos que veremos en otro tema.
- **Poleas de pared:** Colocadas también sobre la pared sobre un bastidor de acero, se le adaptarán pesas para realizar ejercicios de miembros superiores preferentemente.

- **Plano inclinado:** En pacientes que pretendamos verticalizar
 - **Banco de Colson, cuádriceps e isocinético:** Son diferentes bancos para el tratamiento de la rodilla: preferentemente la musculatura anterior (cuádriceps) y posterior (isquiotibiales). Con sus diferencias particulares el banco de Colson se caracteriza por ser cargas indirectas, el de cuádriceps directas y el isocinético más complejo e incluso regido por un ordenador por realizarse ejercicios a la misma velocidad. Este último banco al igual que el de cuádriceps puede permitir igualmente fortalecer la musculatura flexo-extensora de la cadera.
 - **Tablero para AVD:** Es ya un aparato móvil tipo cuadro que se sitúa en la pared y que permite al paciente practicar las habilidades rutinarias de la vida diaria como puede ser teclear por teléfono, quitar y poner enchufes, abrir manecillas y cerrar de diferentes tipos, abrir cerrar un grifo, etc.
-

Suspensionterapia y Poleoterapia

Concepto, indicaciones y contraindicaciones. Principios generales. Utilidades y aplicaciones

1. Suspensionterapia

- Concepto
- Principios fundamentales
- Tipos de suspensión: suspensión vertical o pendular; suspensión axial concéntrica; suspensión axial excéntrica; suspensión indiferente; y suspensiones elásticas o de resorte
- Aparatos accesorios
- Indicaciones y contraindicaciones

2. Poleoterapia

- Concepto
- Ventajas que aporta la poleoterapia
- Principios físicos
- Circuito de poleas: la primera polea
- Ejemplos prácticas de sistemas de poleas
- Indicaciones y contraindicaciones

1. SUSPENSIONTERAPIA

1.1. CONCEPTO

Los ejercicios en suspensión son una modalidad terapéutica, una cinesiterapia activa asistida o activa resistida que va encaminada a suprimir la acción de la gravedad. Esto es, hacer “flotar” la extremidad tratada en el espacio con un sistema de sostén, por lo que el segmento movilizado no está soportado por la musculatura del sujeto, sino que estará por el sistema de suspensión que se le aplica.

De esta forma se conseguirá una relajación de los músculos que no intervienen en el movimiento, provocando así la contracción de los agonistas de forma selectiva. Estas técnicas han sido utilizadas por primera vez por Guttrie Smith en 1943 como tratamiento de las secuelas de afecciones motrices y, valiéndose de un montaje en forma de marco.

Estos movimientos se realizan en un solo plano y eje y están dentro de las técnicas de cinesiterapia activa asistida o activa resistida. La suspensión mecánica suple a la suspensión muscular realizada en la raíz del miembro por un cierto número de músculos y permite la acción del músculo responsable del movimiento deseado, pues de esta forma evita rozamientos innecesarios.

1.2. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

1. Los movimientos se realizan en un solo plano y un solo eje.
2. Los efectos de la gravedad deben evitarse siempre, a no ser que se empleen como ayuda o como resistencia, y que cada movimiento se produzca en las mejores condiciones mecánicas y económicas.
3. Los movimientos deben ser rítmicos, para evitar fatigas musculares.
4. La contracción es del tipo isotónico; de esta forma el músculo se fatigará más tarde que si la contracción fuera isométrica.
5. La suspensión se opondrá a las obstrucciones mecánicas del movimiento: gravedad, rozamiento y resistencias internas.
6. La suspensión sustituye a los músculos fijadores y sinérgicos, trabajando únicamente los agonistas, ahorrando energía y retrasando la fatiga.
7. Se inmoviliza el segmento proximal de la articulación movilizada, con el fin de que trabajen los músculos agonistas.
8. Los movimientos deben ser siempre activos, para así obtener la puesta en marcha de unidades motoras.
9. La indicación y el montaje deben ser los adecuados.

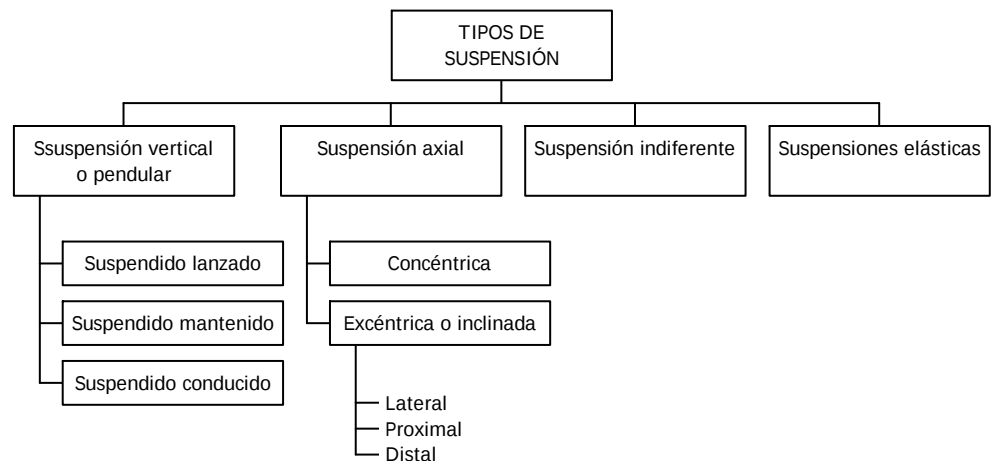
1.3. TIPOS DE SUSPENSIÓN

Suspensión vertical o pendular

Es aquella en la que el punto de toma o de enganche de la eslinga está situado en la **vertical** del punto de suspensión del miembro, está situado en el extremo más distal del miembro del paciente que queremos suspender. En este caso la extremidad del mismo oscila como un péndulo a uno y otro lado del punto de reposo, del cual se aleja elevándose y describiendo un arco circular en un plano vertical. Este movimiento pendular no será asistido por igual en toda su trayectoria, ya que será menos asistido cuanto mayor vaya siendo el ángulo de movimiento en relación con la vertical. Este tipo de suspensión no permite un desplazamiento de gran amplitud de la extremidad distal del miembro. El desplazamiento de la extremidad se hace según una curva cóncava por arriba (a no ser que el punto de pivotamiento esté al infinito). Por tanto, la suspensión vertical o pendular se emplea generalmente como tratamiento postural y de relajación. Existen a su vez 3 tipos de ejercicios a realizar:

- Suspendidos lanzados (1 A)
- Suspendidos mantenidos (1 B)

- Suspendidos conducidos (1 C)



Suspensión axial concéntrica

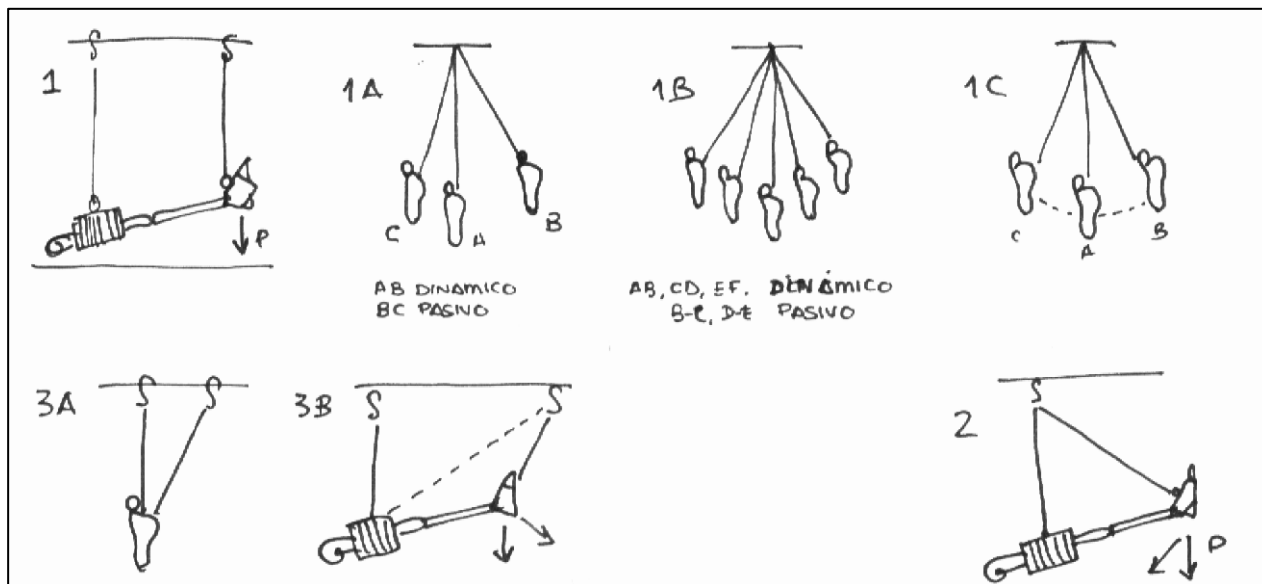
Se realiza cuando el punto de o punto de anclaje está sobre la vertical del eje de la articulación que se trata de movilizar (la cuerda de la eslinga está dirigida oblicuamente entre su punto de fijación superior y las cinchas de suspensión del miembro). En este caso, la extremidad del miembro se desplaza horizontalmente, describiendo un arco de círculo en un plano horizontal y en un eje perpendicular a la articulación. Esta suspensión puede descomponerse en dos fuerzas, una vertical que corresponde al sostén del segmento que se moviliza y otra horizontal axial de compresión articular. La suspensión axial concéntrica se emplea en músculos con un balance inferior a 3 en la escala Kendall. Este tipo de suspensión permitirá realizar un desplazamiento de 360° en un plano estrictamente horizontal. Habitualmente se emplea para realizar los movimientos-tipo (adducción-abducción, flexión-extensión de la articulación del hombro y la cadera).

Suspensión axial excéntrica

Se realiza cuando el punto de enganche de la cuerda de la eslinga está en cualquier otra parte que no sea la vertical del eje articular o de la cincha de suspensión del miembro. En este caso, la extremidad del miembro tiende, por su propio peso, a situarse en la vertical del punto de suspensión. Con ello lo que hacemos es facilitar un movimiento y resistir el contrario.

- **Suspensión axial excéntrica lateral:** Este tipo de suspensión se realiza cuando el punto de enganche está situado a nivel de la articulación que crea el desplazamiento, pero está descentrada hacia el interior o hacia el exterior del segmento corporal del paciente. El movimiento describe un plano inclinado. La extremidad del miembro tenderá a ser llevada por la gravedad hacia la zona situada en la vertical del punto de suspensión (3 A).
- **Suspensión axial excéntrica proximal:** El punto de anclaje queda en la prolongación del segmento, pero se desplaza hacia la parte proximal del paciente. De esta forma se produce una mayor compresión en la articulación; representa una fuerza de coaptación articular, aumentando a medida que el ángulo formado por estas dos fuerzas se cierra, sea por el descenso del punto de suspensión, por el desplazamiento proximal de ese punto, y por la combinación de los dos factores.
- **Suspensión axial excéntrica distal:** Se produce cuando el punto de anclaje queda en la prolongación del segmento, pero se desplaza hacia la parte distal de la extremidad del paciente. El ángulo formado por la dirección de las dos fuerzas, suspensión y gravedad, se invierte, y su resultante está dirigida hacia

el lado opuesto del eje articular. De esta forma, se produce una fuerza separadora de la articulación (3 B).



Suspensión indiferente

Se le da este nombre cuando el punto de anclaje no está determinado y su lugar no influye en el montaje. Este tipo de suspensión se utiliza para ejecutar movilizaciones a nivel del codo y la rodilla.

Suspensiones elásticas o de resorte

Son realizadas por sistemas de suspensión elásticos o extensibles (muelles o resortes). Las suspensiones elásticas se efectúan siguiendo las mismas modalidades que las suspensiones fijas. Los desplazamientos del segmento de extremidad ya no son tan rigurosos, pero sufren una especie de flotamiento. El sistema elástico almacena una parte de energía que restituye rápidamente. Esta suspensión es algo más compleja que la inelástica, ya que al programar un ejercicio con este tipo de desgravitación ha de tenerse en cuenta las oscilaciones que el muelle, según su resistencia, puede facilitar al segmento en movimiento. La valoración, independientemente del tipo de montaje, dependerá en gran parte del tipo de muelle y su grado de elongación. Este tipo de suspensión se emplea en ejercicios globales o para la búsqueda del relajamiento muscular, favoreciendo en ciertos pacientes sus posibilidades motrices. Con este tipo de suspensiones se favorece un movimiento y se resiste otro, aunque la resistencia es difícil de valorar. No existe un punto fijo de colocación del anclaje, a mayor distancia de la articulación, mayor resistencia y viceversa.

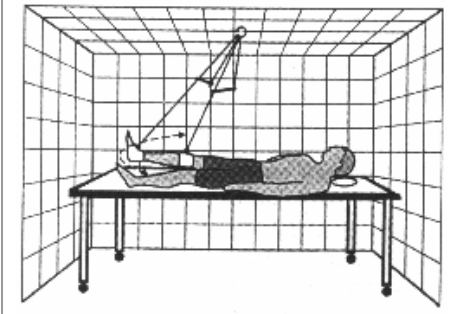
1.4. APARATOS ACCESORIOS

Las suspensiones pueden realizarse con distintos dispositivos que facilitan una serie de puntos de fijación, tanto en la parte superior como en los laterales. Van desde simples soportes situados en la cama del paciente, hasta aparatos más complejos como son las jaulas de Rocher. Además son necesarios eslingas, reguladores, cuerdas, mosquetones, eses metálicas, cinchas o hamacas de distintos tamaños, tobilleras, testerías, mesas y camillas de tratamiento.

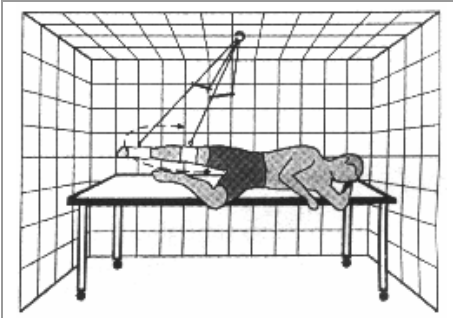
Además en la colocación de los montajes de la suspensión hemos de tener en cuenta varios factores: en primer lugar **la colocación** del paciente, que se situará en la mesa en el decúbito idóneo dependiendo de la región a tratar; todos

los segmentos articulares del segmento desgravitado deben suspenderse individualmente a nivel de las principales articulaciones distales a la que se moviliza, con cinchas o hamacas de suficiente superficie de apoyo como para no traumatizar ni comprimir los tejidos del paciente.

Suspensión axial concéntrica en
abducción-aducción de cadera



Suspensión axial concéntrica en
flexo-extensión de cadera



1.5. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

Están indicadas las suspensiones en dos tipos generales de ejercicios: los **ejercicios activos-asistidos** y los ejercicios activos-resistidos.

En el primer caso la principal utilidad de la poleoterapia es conseguir asistir o ayudar a la realización del movimiento, requiriendo poco esfuerzo por parte del paciente, desarrollando el movimiento aunque su potencia esté disminuida; podremos realizarlo en músculos cuyo balance muscular esté por debajo de tres. El estiramiento alternativo de los grupos musculares que actúan en uno y otro sentido sobre la articulación produce estímulos para la contracción muscular refleja que ayudan a la contracción voluntaria.

En el caso de los **ejercicios activo-resistidos** oponemos resistencia a la realización del movimiento, por lo que requiere esfuerzo por parte del paciente y así relajamos los músculos antagonistas pudiendo disminuir el espasmo y la contractura, además, por supuesto de ganar potencia muscular. Para obtener la resistencia en la suspensión se usará la acción de la gravedad utilizando muelles por ejemplo.

Por tanto, estarán indicadas las suspensiones en los mismos casos en los que indicábamos la cinesiterapia activa de forma general:

- Secuelas de traumatismos osteoarticulares
- Atrofias miógenas y neurógenas
- Hipotonías y contracturas musculares
- Rigidez articular y artropatías reumáticas
- Deformidades de la columna vertebral (cifosis, escoliosis)
- Parálisis y paresias musculares, centrales y periféricas.

Las contraindicaciones de la suspensionterapia son escasas; cuando no hay posibilidad de elaboración mental del movimiento por parte del paciente, así como cuando no hay voluntad para realizarlo (no colaboración) no debe intentarse este tipo de movilización. Igualmente contraindicado en casos de fractura reciente y anquilosis.

No es una contraindicación absoluta pero sí un motivo de vigilancia especial por nuestra parte los pacientes “valientes” que quieren sufrir dolor para mejorar y pueden excederse en la realización de estas terapias activas. Mantendremos la misma vigilancia que cuando prescribimos cinesiterapia activa a realizar por el paciente.

2. POLEOTERAPIA

Conocemos por **poleoterapia** el tratamiento fisioterápico por medio de unas máquinas simples que son las poleas. Las poleas son máquinas simples constituidas por una rueda provista de un eje que le permite girar libremente y con una llanta de forma apropiada para que pueda arrastrar o ser arrastrada por una correa, cuerda o cadena. Las poleas permiten cambiar la dirección de una fuerza sin variar su magnitud.

La poleoterapia estudia los métodos de reeducación activa o pasiva con circuitos constituidos por poleas, que en este caso se utilizan para modificar la orientación de la fuerza exterior aplicada, contra la que debe oponerse un determinado grupo muscular. Esta fuerza, por un juego inverso de poleas, puede ser capaz de ejercer una tracción sobre las palancas articulares de esos mismos músculos.

Con este tipo de tratamiento realizamos una movilización activa, resistida y pasiva. Se pueden combinar con suspensiones o sin ellas, según sea la articulación en la que se aplique el tratamiento. Las movilizaciones mediante la aplicación de poleas presentan una serie de **ventajas** que las convierte en el tratamiento de elección en un gran número de casos:

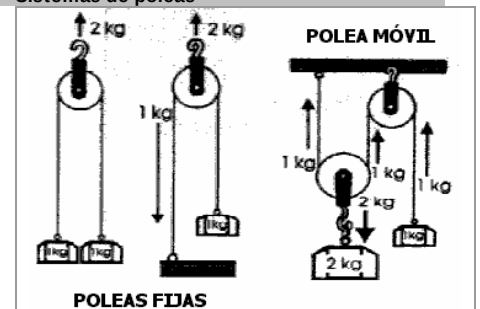
- La fuerza externa aplicada es fácilmente regulable y medible.
- Se pueden desarrollar casi todos los movimientos articulares.
- Gran comodidad de aplicación tanto para el paciente como para el fisioterapeuta.
- El tratamiento es individualizado.
- La instalación es poco costosa y de fácil aplicación.

La poleoterapia se sustenta sobre unos **Principios físicos** basados en la definición de polea: máquina simple en la que la cuerda actúa de eje que transmite la tensión aplicada. Para el estudio de las fuerzas que aparecen en los sistemas de poleas seguiremos la nomenclatura tradicional de las máquinas simples: la fuerza exterior es la resistencia que se iguala o vence con una potencia. El propósito de las máquinas simples, en general, es multiplicar la fuerza. El cociente entre resistencia y potencia es la ventaja mecánica: si es mayor que 1, la resistencia igualada es mayor que la potencia aplicada, esto es, vamos ganando. Una polea fija tiene una ventaja mecánica de 1, es decir, potencia y resistencia son iguales en magnitud.

Teniendo en cuenta que se utilizan poleas cuyo movimiento sobre el eje se efectúa sin resistencia y, por lo tanto, la transmisión de fuerzas es integral, se planteará:

1. Si la polea está sujeta al techo, y de cada uno de los extremos de la cuerda se suspende una resistencia de 1 Kp, se conseguirá el equilibrio, y la fuerza que soporta el gancho de la polea es de 2 Kp.
2. Se puede conseguir también el equilibrio atando al suelo el extremo correspondiente a la resistencia; en este caso es la propia tensión del cable quien equilibra la resistencia, ejerciendo una fuerza de 1 Kp. Por tanto, el eje de la polea fija soportará 2 Kp.
3. Utilizando una polea fija y una móvil, con un peso de 1 Kp aplicado sobre la polea móvil, se podrá equilibrar una fuerza de 2 Kp suspendidos en la polea móvil. Esto es el principio de la palanca, que en teoría permite multiplicar indefinidamente una fuerza si se emplea en serie. En este caso, la resistencia es el doble que la potencia, esto es, tenemos una máquina de ventaja mecánica dos, en la que se consigue igualar una fuerza doble de la aplicada.

Sistemas de poleas



Se entiende como **Circuito de poleas** a la instalación realizada con una, dos o tres poleas, sobre las cuales pasa una cuerda con un extremo enganchado en una palanca articular, mientras que en el otro extremo tiene un peso suspendido. El circuito de poleas permite realizar una movilización activa contra resistencia en la primera fase del movimiento. Para volver a la posición inicial los músculos agonistas han de realizar una contracción cinética excéntrica.

El número de poleas utilizadas estará en relación con la longitud de la cuerda de tracción y del lugar en que se coloque el desplazamiento de los pesos. La

posición de la primera polea debe ser determinada de manera precisa para que el movimiento contra resistencia se realice de forma perfecta. Con estos circuitos se pueden efectuar:

- Movilizaciones activas resistidas.
- Movilizaciones activas asistidas.
- Movilizaciones pasivas.

La **primera polea** será la más próxima al segmento movilizado, debe determinarse con precisión a fin de que el trabajo se efectúe en las mejores condiciones de resistencia, de tracción o de ayuda, según el tipo de movilización que se realice. Estará colocada en el plano de desplazamiento del segmento, esto es, sobre la superficie horizontal sobre la cual se desplaza el segmento móvil.

Para determinar mejor la posición de la primera polea, existen 3 posiciones tipo:

- Polea al inicio del movimiento.
- Polea colocada sobre la perpendicular a la bisectriz del ángulo de movimiento.
- Polea colocada al infinito (5 ó 6 metros) del punto de partida del movimiento.

Una vez elegida la ubicación de la primera polea, se tendrá en cuenta:

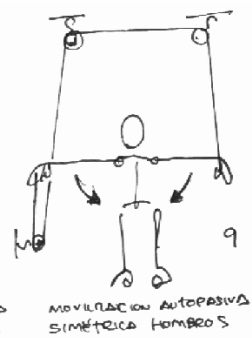
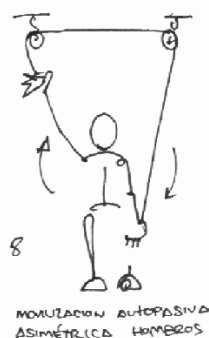
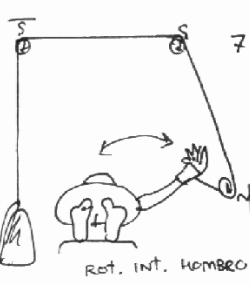
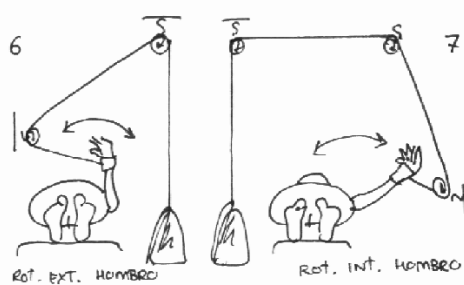
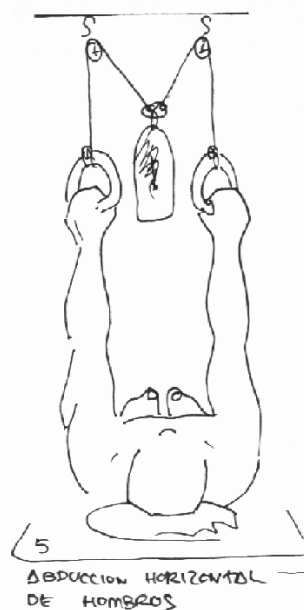
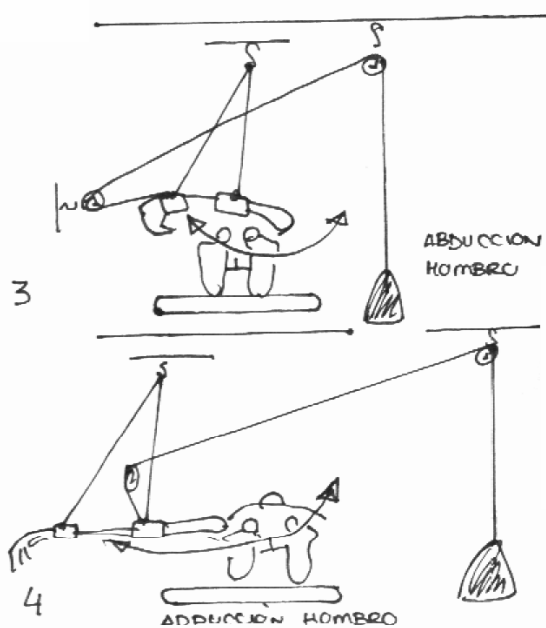
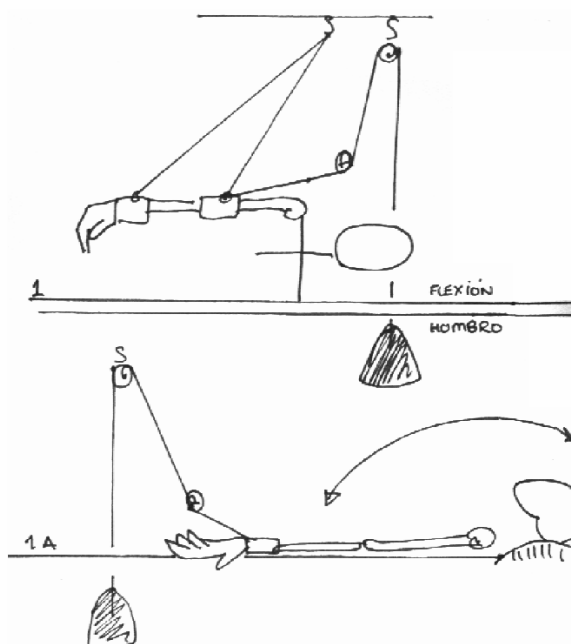
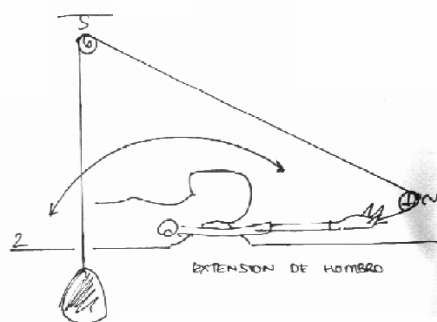
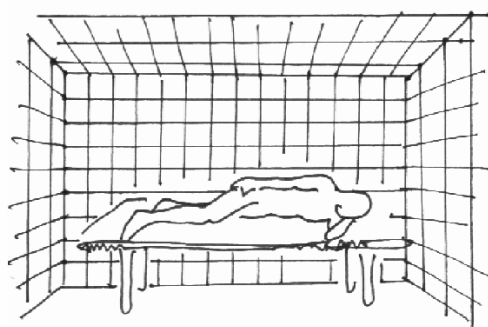
- Si se opone una fuerte resistencia a la contracción muscular se hace necesaria la fijación del segmento proximal de la articulación que se va a movilizar. Ejemplo: movilización de una articulación intermedia como rodilla o codo, se fijará el muslo o brazo.
- El cabo de enganche del circuito de poleas debe estar fijado a la porción distal del brazo de palanca de la articulación movilizada.
- El ángulo de movilidad de la articulación debe ser bien conocido por el fisioterapeuta.
- Cuando el miembro ha cumplido su movimiento activo contra resistencia, efectúan sus músculos agonistas una contracción cinética concéntrica y después recupera su posición de partida; esta segunda fase motriz es ayudada por el movimiento de descenso del peso y puede representar una verdadera movilización pasiva pura si el músculo no reprime el movimiento. Cuando el músculo agonista reprime el movimiento efectúa una contracción cinética excéntrica.

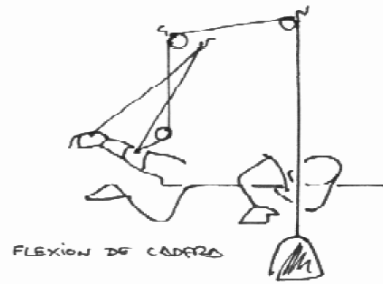
En los sistemas de poleoterapia tanto la suspensión como la resistencia por medio de las poleas que aplicamos se utilizan en las extremidades corporales y segmentos determinados de las mismas, sobre las que se ejerce un efecto importante y se obtiene una movilización en condiciones muy especiales.

Presentamos a continuación diferentes **ejemplos de poleoterapia** en diferentes articulaciones que relataremos muy brevemente:

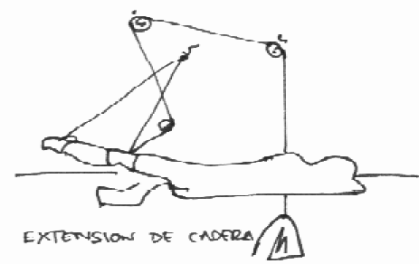
En miembro superior y más concretamente en la articulación del hombro (página siguiente) los movimientos a realizar son muchos y variados: abducción adducción en decúbito prono y supino respectivamente, flexo-extensión con un ángulo de movilidad elevado. También podemos conseguir la rotación externa o interna del hombro, aunque con más dificultad y limitación en la colocación de los pesos y poleas pero de todas formas es realizable. El codo está más limitado a la flexo-extensión.

En cuanto al miembro inferior destaca la articulación de la cadera, que al igual que la del hombro en el miembro superior, al ser las más proximales de sus respectivas extremidades, las más potentes, las que cuentan con más musculatura y mayor grado de libertad de movimientos, tienen más movimientos para realizar: flexo-extensión, abducción-adducción y sus respectivas rotaciones internas y externas.





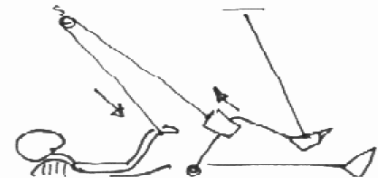
FLEXIÓN DE CADERA



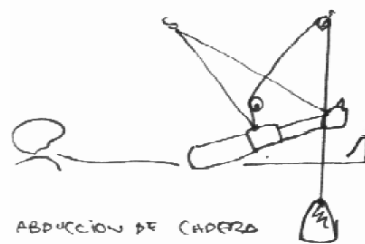
EXTENSION DE CADERA



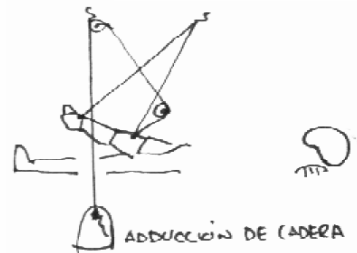
SISTEMA DE RESORTES
PARA LA EXTENSION
DE CADERA



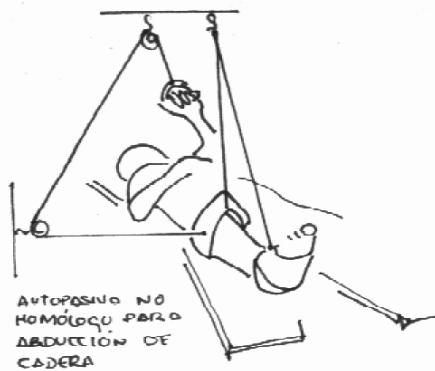
AUTOPASIVO, NO HOMÓLOGO
LA FLEXIÓN DE CADERA Y RODILLO



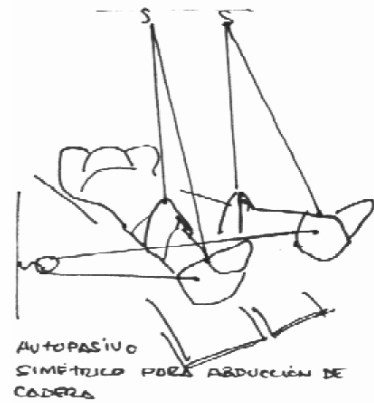
ABDUCCION DE CADERA



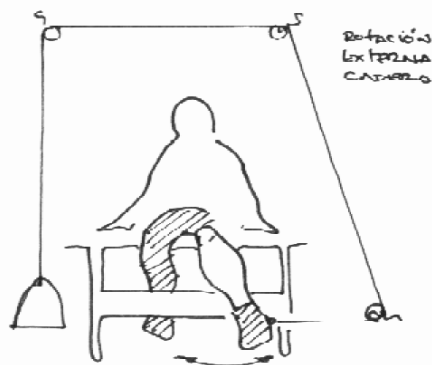
ADDUCCION DE CADERA



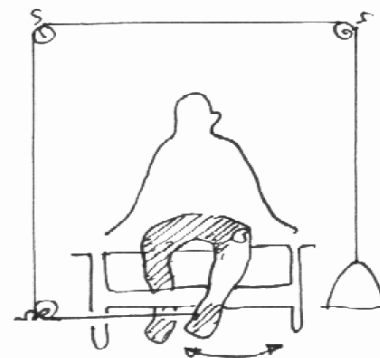
AUTOPASIVO NO
HOMÓLOGO PARA
ABDUCCION DE
CADERA



AUTOPASIVO
SIMÉTRICO PARA
ABDUCCION DE
CADERA



ROTACIÓN
EXTERNA
CADERA



ROTACIÓN INTERNA DE CADERA

Generalmente, las **indicaciones** del tratamiento fisioterápico utilizando un sistema peso-polea van ligadas a los tipos de lesiones que presentan una pérdida de potencia muscular y recorrido articular, por lo que se aplica actualmente con más frecuencia en afecciones del aparato locomotor. Suelen ir asociadas a la utilización de suspensiones; así junto al aumento de potencia muscular con estas técnicas combinadas se favorece el incremento del ángulo de movilidad articular; además la utilización de la poleoterapia es fundamental en la coordinación y el control de los movimientos que se consiguen por medio de la repetición rítmica, para la realización de movimientos combinados en distintas extremidades con el fin de llegar a crear verdaderos esquemas de movimiento.

Por tanto, la poleoterapia estará indicada en:

- Secuelas de traumatismos osteoarticulares y musculares
- Desarrollo de la conciencia motora y favorecimiento de respuestas voluntarias
- Atrofias miógenas y neurógenas
- Rigideces articulares y lesiones ligamentosas
- Paresias musculares, centrales y periféricas
- Procesos artríticos y artrósicos
- Miositis.

Las **contraindicaciones** son muy limitadas, al igual que ocurre con la suspensiónterapia: fracturas recientes y anquilosis, situaciones en las que el paciente no está capacitado mentalmente para la elaboración del movimiento y, sobre todo, cuando no tenga voluntad de realizarlo.

1. Introducción

- Concepto de marcha humana
- Los primeros años de la marcha

2. Los ciclos de la marcha

- Concepto de zancada
- Fase de apoyo
- Fase de oscilación

3. Determinantes de la marcha

- Mecanismos fundamentales de la marcha
- Movimiento de oscilación recíproco de los miembros superiores
- Fuerzas ejercidas durante la marcha

4. Biomecánica en la fase de apoyo de la marcha

5. Biomecánica en la fase de oscilación de la marcha

6. Factores que intervienen en la marcha

- Edad: marcha del niño y marcha del anciano
- Influencia del calzado

7. Causas de la marcha patológica

- Causas de la marcha patológica
- Reeducación general en la marcha patológica

8. Marcha patológica por anormalidades frecuentes

- Acortamiento de miembro inferior
- Anquilosis o limitación de la amplitud articular
- Inestabilidad articular
- Marcha antiálgica

9. Marcha patológica por déficits neurológicos de origen central

- Marcha hemipléjica
- Marcha espástica
- Marcha atáxica
- Marcha parkinsoniana
- Marcha danzante

10. Marcha patológica por lesiones neurológicas periféricas

11. Ayudas técnicas a la marcha

- Tipos de ayuda

1. INTRODUCCIÓN

La **marcha humana** es un proceso de locomoción en el que el cuerpo humano, en posición erguida, se mueve hacia delante, siendo su peso soportado alternativamente por ambas piernas. Mientras el cuerpo se desplaza sobre la **pierna de soporte**, la otra pierna se balancea hacia delante como preparación para el siguiente apoyo.

Uno de los pies se encuentra siempre en el suelo y, en el período de transferencia de peso del cuerpo de la pierna retrasada a la adelantada, existe un breve intervalo de tiempo durante el cual **ambos pies descansan** sobre el suelo.

Al **aumentar su velocidad** el individuo, dichos períodos de apoyo bipodal se reducen progresivamente, en relación al ciclo de la marcha, hasta que el sujeto comienza a correr, siendo entonces reemplazados por breves intervalos de tiempo en que **ambos pies** se encuentran en el **aire**.

Durante **los primeros años** de su infancia, el ser humano aprende a caminar de forma natural, experimentando con su cuerpo hasta alcanzar un estilo propio. Pese al carácter individual de este proceso, las semejanzas entre sujetos distintos son tales que puede hablarse de un patrón característico de la marcha humana normal, así como de las modificaciones que dicho patrón experimenta debido a la influencia de diversos factores intrínsecos o extrínsecos al sujeto; así como el aprendizaje de la misma en fases sucesivas:

- A los 8 meses, el niño se mantiene de pie unos instantes si le damos la mano.
- A los 10 meses se coloca espontáneamente de pie si se puede agarrar a algo.
- A los 12 meses comienza a caminar con cierta ayuda.
- A los 14-15 meses comienzan a caminar solos.

2. LOS CICLOS DE LA MARCHA

La marcha es un ejemplo de movimiento periódico, es decir, se repite el mismo ciclo infinitas veces; como es necesario definir el principio y el final de uno de estos ciclos, definiremos **zancada** como la secuencia de acontecimientos que tiene lugar entre dos repeticiones consecutivas de uno cualquiera de los sucesos de la marcha. Adoptamos por convenio como principio del ciclo el instante en que uno de los pies toma contacto con el suelo, habitualmente a través del talón; así un ciclo de la marcha será el conjunto de sucesos comprendidos entre dos choques de talón consecutivos del mismo pie.

La distancia media entre dos apoyos consecutivos del mismo pie se denomina **longitud de zancada** y es, en definitiva, la suma de las longitudes del paso izquierdo y del derecho.

En una zancada, cada pie pasa por dos fases distintas: **fase de apoyo** en la que el pie está en contacto con el suelo, y la **fase de oscilación** en la que el pie se encuentra en el aire.

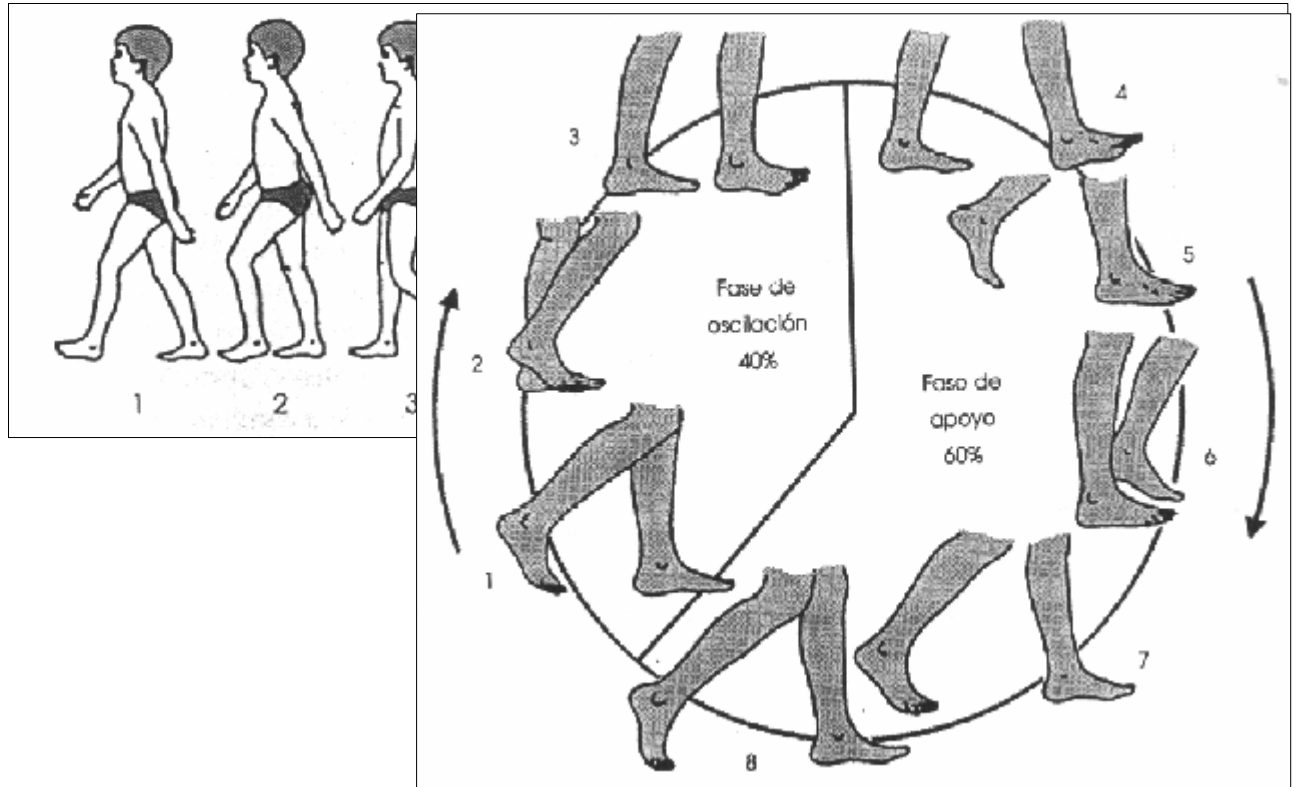
A su vez, estas dos fases tienen respectivas subfases, como además podemos apreciar en el dibujo de la página siguiente:

Fase de apoyo (constituye el 60% del ciclo completo de zancada):

1. Fase de contacto inicial o choque de talón
2. Fase inicial de apoyo o respuesta de carga en el que hay apoyo plantar completo o apoyo medio
3. Fase de apoyo medio: apoyo del antepié y apoyo fugaz del borde externo.
4. Fase final de apoyo: se realiza el impulso hacia delante con elevación del talón.
5. Fase previa a la oscilación: Despegue del antepié finalizando con el dedo gordo, tras apoyarse en la cabeza del primer metatarsiano

Fase de oscilación:

6. Fase inicial de oscilación: se realiza flexión de rodilla con inicio de la oscilación hacia delante.
7. Fase media de oscilación: la pierna oscilante se dirige hacia delante cruzando la vertical.
8. Fase final de oscilación: frenado y preparación para el siguiente apoyo de talón.



3. DETERMINANTES DE LA MARCHA

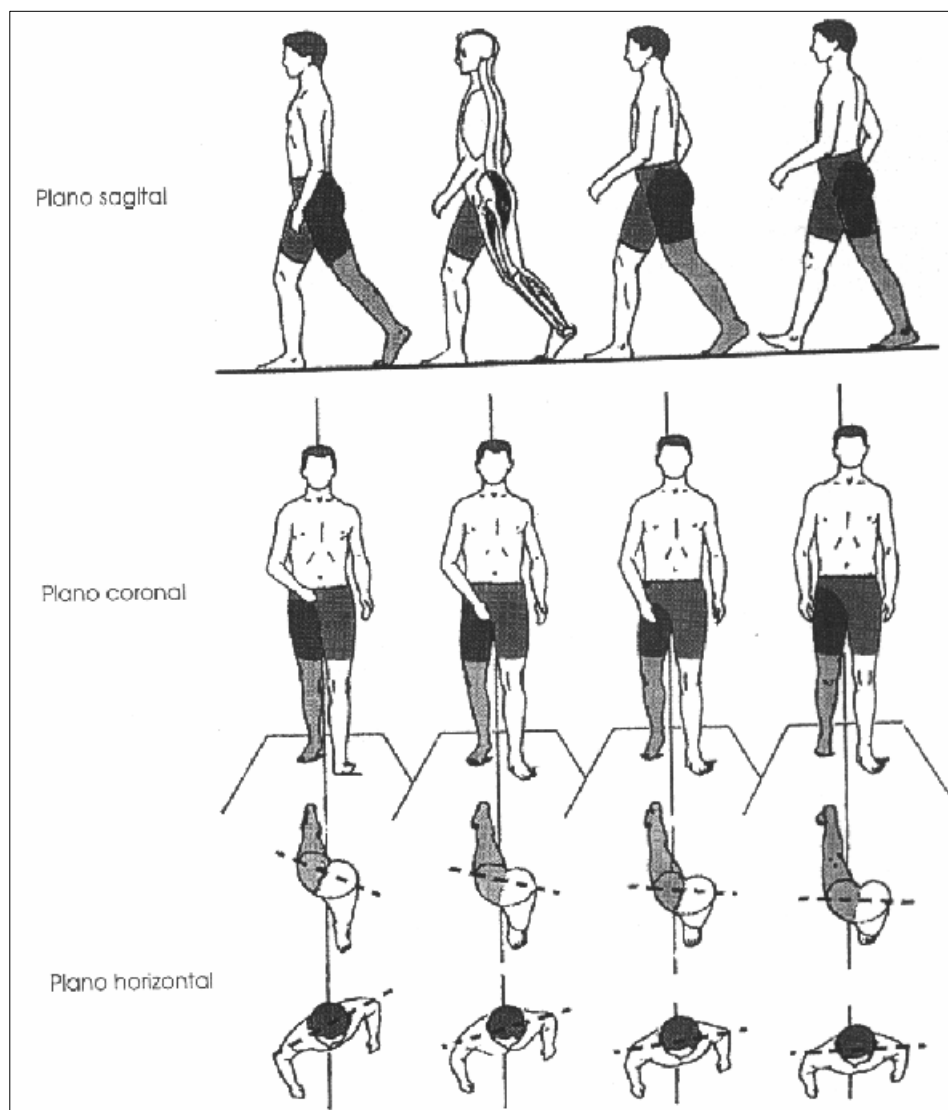
Durante la marcha, el movimiento que imprime **el centro de gravedad** es **sinuoso** y no rectilíneo, lo cual exige ciertos intercambios de energía: conversiones entre energía cinética y potencial y transferencias de energía entre segmentos.

Durante la fase de apoyo bipodal el centro de gravedad del tronco se encuentra en su posición más baja y presenta su máxima velocidad hacia delante, es decir, su energía potencial es mínima y su energía cinética máxima.

Tradicionalmente se han identificado seis mecanismos fundamentales de optimización de la marcha encaminados a la reducción de las oscilaciones que presentaría teóricamente el centro de gravedad del cuerpo. Estos seis mecanismos fundamentales son:

- **Rotación pélvica:** (en el plano transversal): La pelvis rota hacia delante en el plano horizontal 4° cada lado de la línea central, cuando el centro de gravedad está en el punto inferior de la trayectoria de la curva. Esta rotación permite que el desplazamiento vertical del centro de gravedad disminuya 1 cm. Para compensar, los brazos se mueven en sentido opuesto a los miembros inferiores y la cintura escapular gira en el sentido contrario a la pelviana.
- **Inclinación pélvica:** Durante la marcha, la pelvis desciende hacia el lado de la pierna oscilante, mientras que la pierna que soporta el peso entra en aducción conforme la pelvis se desplaza hacia ella. Este ligero desplazamiento sirve para reducir la elevación del centro de gravedad en 3 mm.

- **Flexión de la rodilla durante la fase de apoyo:** Tras el apoyo de talón, la rodilla se flexiona unos 15° , lo cual descende en otros 3 mm el centro de gravedad en su punto máximo.
- **Ancho de la base de sustentación:** En la marcha normal, la pelvis debe desplazarse horizontalmente para mantener su estabilidad en el apoyo medio. La estrecha base de sustentación, entre 5 y 10 cms reduce el desplazamiento lateral del centro de gravedad.



- **Contacto mediante el talón y despegue mediante el antepié.**
- **Ligera angulación fisiológica en valgo de la rodilla:** Persiguiendo una reducción del desplazamiento lateral del centro de gravedad.

Cuando se pierde cualquiera de estos 6 mecanismos fundamentales, se produce un aumento del gasto de energía.

Además, durante la marcha humana tiene lugar un **movimiento de oscilación recíproco** al de los miembros inferiores. El momento angular asociado al balanceo de los brazos, evoluciona según un patrón simétrico al del resto del cuerpo. El movimiento de las piernas necesario para caminar se realiza sin transmitir una rotación excesiva al resto del cuerpo. Sin embargo, el movimiento de oscilación de los brazos, en oposición de fase con las piernas, puede resultar de utilidad, pero no constituye un mecanismo esencial para la marcha.

Los **miembros superiores impulsan** en sentido opuesto a los inferiores, es decir, el miembro superior izquierdo impulsa hacia delante cuando la pierna derecha se impulsa en este mismo sentido y viceversa. Esto normalmente se acompaña de una aparente inactividad muscular y sirve para equilibrar la rotación de la pelvis de manera refleja.

El aumento de amplitud de la flexión de hombro ocurre en el apoyo del miembro inferior opuesto y la máxima extensión de hombro se da en el momento de apoyo de talón del mismo lado. El aumento de la amplitud de estos movimientos articulares depende exclusivamente de la velocidad; a mayor velocidad, mayores amplitudes articulares.

Para que nosotros podamos realizar la marcha se necesita un plano fijo (suelo) sobre el que se aplican una serie de **fuerzas ejercidas** por la gravedad y también por el cuerpo mediante la acción muscular. Estas fuerzas que ejercemos y que nos permiten caminar son:

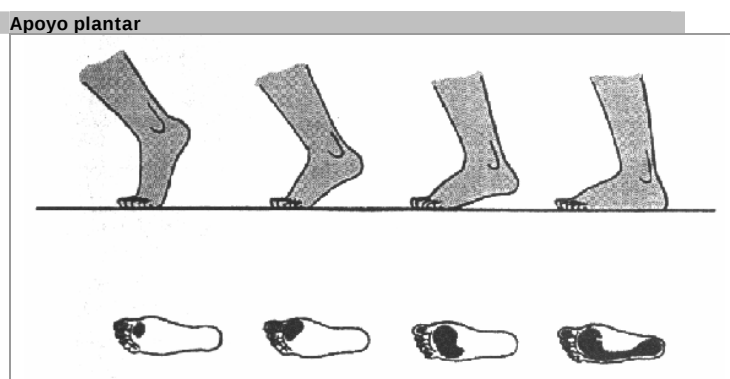
- Fuerza de acción vertical: Son los desplazamientos verticales del centro de gravedad.
- Fuerza de reacción longitudinal o antero-posterior: es la que produce el empuje y el frenado.
- Fuerza medio-lateral: traduce los desplazamientos laterales del centro de gravedad.
- Fuerza de torsión: que es la que traduce los movimientos de rotación de la extremidad inferior durante la marcha.

4. BIOMECÁNICA EN LA FASE DE APOYO DE LA MARCHA

La fase de apoyo comienza cuando el talón contacta con el suelo y termina con el despegue de los dedos. La división en dos fases del contacto del metatarsiano del pie y de la punta de los dedos, constituye un período de doble apoyo que caracteriza la marcha y que no ocurre en la carrera (recordemos la introducción de este tema).

Esta fase de apoyo influye de la siguiente manera en las distintas partes del cuerpo:

1. **Columna vertebral y pelvis:** Rotación de la pelvis hacia el mismo lado del apoyo y la columna hacia el lado contrario, Inclínación lateral de la pierna de apoyo.
2. **Cadera:** Los **movimientos** que se producen son la reducción de la rotación externa, después de una inclinación interna, impide la aducción del muslo y descenso de la pelvis hacia el lado contrario. Los **músculos** que actúan durante la primera parte de la fase de apoyo son los tres glúteos que se contraen con intensidad moderada, pero en la parte media disminuyen las contracciones del glúteo mayor y del medio. En la última parte de esta fase se contraen los abductores (ver gráfico en la página siguiente).

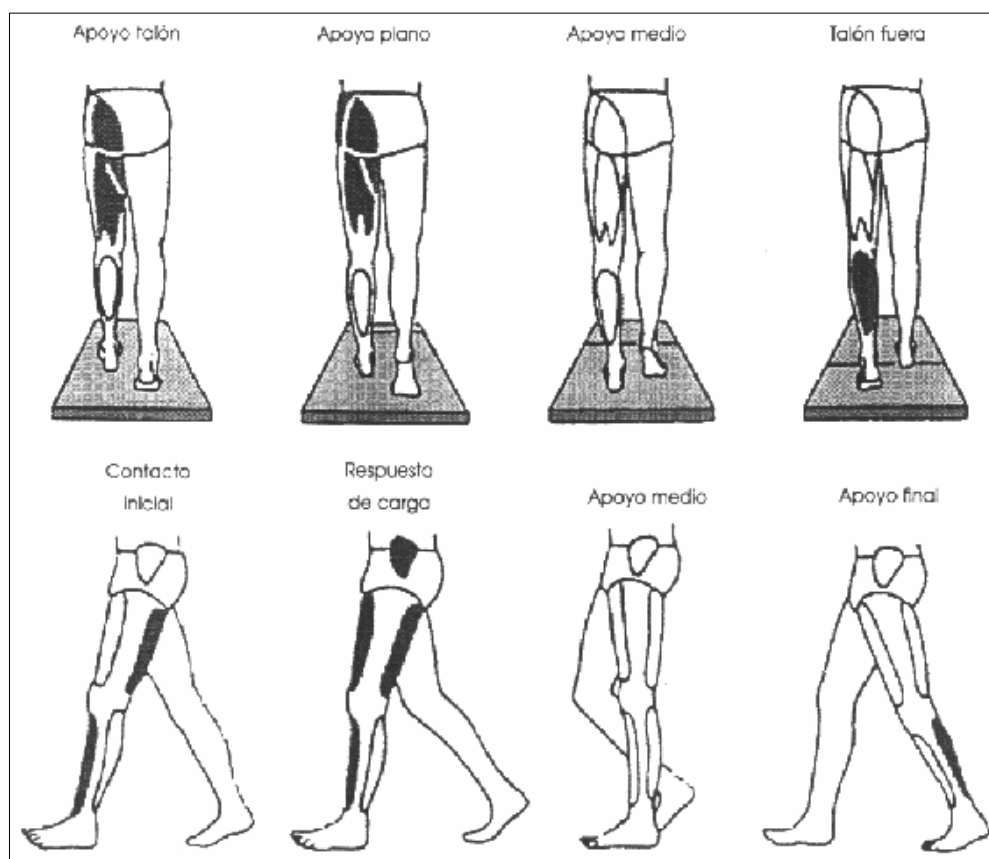


3. **Rodilla:** Los **movimientos** que se producen son ligera flexión durante el contacto, que continúa hacia la fase media, seguida por la extensión hasta que el talón despegue cuando se flexiona la rodilla para comenzar con el impulso. La flexión baja la trayectoria vertical del centro de gravedad del cuerpo, incrementándose la eficacia de la marcha. La **musculatura** actuante son los extensores del cuádriceps que se contraen moderadamente en la primera parte de la fase de apoyo, siguiendo una relajación gradual. Cuando la pierna llega a

la posición vertical la rodilla aparentemente se cierra y produce una contracción de los extensores. Los isquiotibiales se activan al final de la fase de apoyo.

4. **Tobillo y pie:** Los **movimientos** producidos en esta fase son la ligera flexión plantar seguida de una ligera flexión dorsal. Por ello los **músculos** que actúan son el tibial anterior en la primera fase de apoyo, y el extensor largo de los dedos y del dedo gordo que alcanzan su contracción máxima cerca del momento de la transición de la fase de impulso y apoyo. Sin embargo, la fuerza relativa de estos músculos está influenciada por la forma de caminar cada sujeto.

En la siguiente gráfica pueden apreciarse todos los músculos actuantes durante la fase de apoyo y el momento cronológico en el que se sitúan:



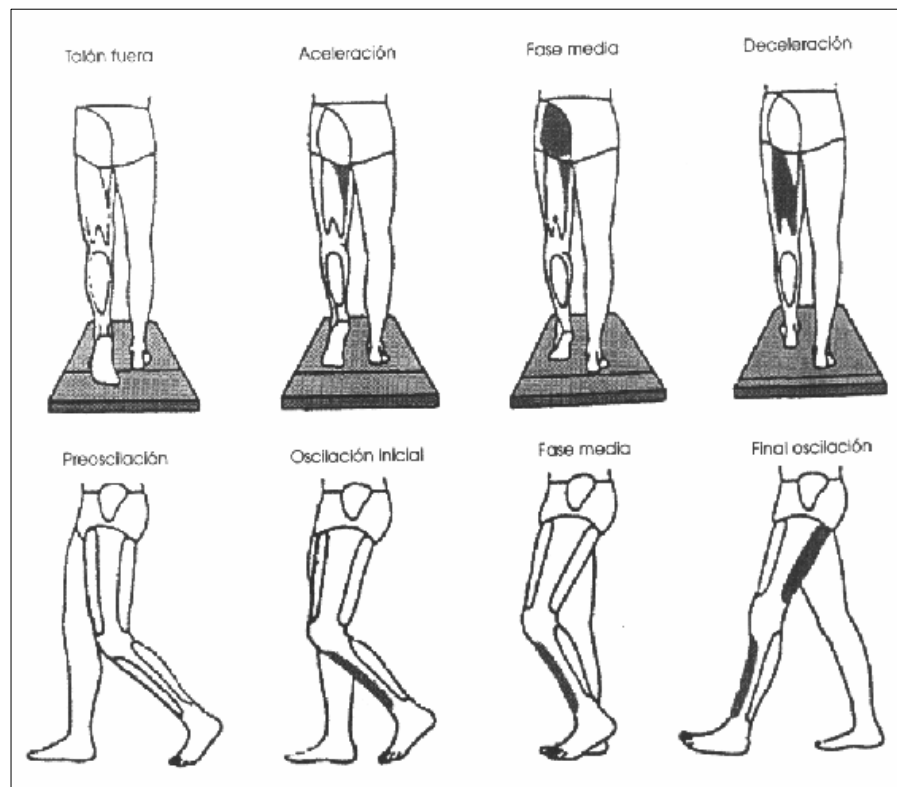
5. BIOMECÁNICA EN LA FASE DE OSCILACIÓN DE LA MARCHA

Esta fase, como ya sabemos, comienza con el despegue de los dedos y termina con el choque del talón. Participando las siguientes partes del cuerpo:

1. **Columna y pelvis:** Los **movimientos** que se producen son la rotación de la pelvis en sentido contrario a la pierna que se apoya y a la columna, con ligera rotación lateral de la pelvis hacia la pierna que no se ha apoyado. La rotación de la pelvis alarga el paso y disminuye la desviación lateral del centro de gravedad del cuerpo. Entre los **músculos** destacan los semiespinales, oblicuo externo abdominal que se contraen hacia el mismo lado de la rotación de la pelvis. En cambio, los músculos elevador de la columna y oblicuo abdominal interno se contraen hacia el lado contrario. Mientras, el psoas y el cuadrado lumbar ayudan a mantener la pelvis hacia el lado de la extremidad impulsada.
2. **Cadera:** Los **movimientos** son de flexión, rotación externa (por la rotación de la pelvis), abducción al comienzo y al final de la fase. Para ello los **músculos** actuantes son el sartorio, tensor de la fascia lata, pectíneo, psoas ilíaco, recto femoral y la cabeza corta del bíceps femoral, que se contraen precozmente en

la primera fase del impulso, cada uno con su propio patrón. El sartorio y la cabeza corta del bíceps, por ejemplo, cuando los dedos pierden el contacto con la superficie y el tensor, tanto en esta fase como en la parte media del impulso. La contracción de los isquiotibiales con una intensidad moderada durante la extensión de la rodilla, como parte de la oscilación y los glúteos mayor y medio, se contraen ligeramente al final del impulso; a su vez el glúteo mayor sirve como ayuda al equilibrio y como guía de desplazamiento hacia delante de la extremidad.

3. **Rodilla:** Los **movimientos** son la flexión en la primera mitad y extensión en la segunda parte. Para ello **los músculos** que trabajan al igual que en la flexión de la cadera hay una pequeña oscilación debida a los extensores del cuádriceps que se contraen ligeramente al final de esta fase, así como el sartorio y los isquiotibiales que aumentan su actividad en la marcha rápida.
4. **Tobillo y pie:** Hay dorsiflexión (evita la flexión plantar) y trabajan el tibial anterior, extensor largo de los dedos y del pulgar que se contraen al comienzo de la fase de oscilación y que disminuye durante la parte media de esta fase. Al final de la misma este grupo de músculos se contraen otra vez potentemente como preparación del contacto del talón; los flexores plantares están completamente relajados durante toda la fase.



6. FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA MARCHA

Dos factores intervienen directamente en la marcha: la **edad** y el calzado. Respecto a la edad explicaremos que las principales diferencias entre la marcha del niño y del anciano son las siguientes:

MARCHA DEL NIÑO	MARCHA DEL ANCIANO
Menor longitud del paso y velocidad	Disminución de la longitud de paso
Mayor anchura relativa del apoyo	Aumento de la anchura de apoyo
Realización del contacto inicial con el pie completo, en lugar del talón	Reducción total del rango de flexo-extensión de cadera
Escasa flexión de la rodilla en la fase de apoyo	Reducción de la flexión de la rodilla en la fase de oscilación
Postura en rotación externa del miembro inferior	Reducción de la flexión plantar del tobillo durante

	el despegue
Ausencia de movimientos de oscilación recíproco de los miembros superiores	

La **marcha del niño** evoluciona de forma individual en cada niño hacia la forma adulta, pero, por norma general, el patrón adulto puede alcanzarse completamente a los 7 años de edad, a excepción de las características propias de longitud de paso, velocidad, etc, características determinadas por la estatura y que se consigue alrededor de los 15 años.

La **marcha de los ancianos** está condicionada por los cambios de la edad (pérdida de elasticidad, de masa muscular...) y por las diversas patologías degenerativas (osteoartritis). En general, la marcha del anciano sano es cauta, procurando un máximo de estabilidad y seguridad como si caminasen permanentemente por suelos resbaladizos o a oscuras. Estos cambios significativos empiezan a producirse entre los 60 y 70 años de edad, disminuyendo la longitud y velocidad del paso, aumentando la anchura de apoyo para así facilitar el mantenimiento del equilibrio durante la marcha.

Respecto a la **influencia del calzado** la principal es la que hace referencia al tacón. La bipedestación con tacones altos produce un aumento de la flexión plantar del pie y de su rotación externa, pudiendo haber una flexión plantar de 90° con un tacón bajo (3,6 cm) hasta de 124° con un tacón alto (8 cms); dando lugar a una flexión de rodilla que provoca que el centro de masa se desplace hacia delante. Algunas mujeres aumentan la flexión en tobillos, rodilla y cadera para compensar este desplazamiento, otras por razones anatómicas o patológicas, lo que hacen es aumentar la lordosis lumbar, lo que puede originar lumbalgias, además de alteraciones dolorosas del antepié.

Sin embargo, el uso de tacón en la cinética de la marcha puede ser beneficioso, e incluso necesario un tacón de 4-5 cms, ya que hace que el peso soportado por el antepié aumente, y ayuda así a mejorar la distribución de cargas entre el antepié y el retropié.

7. CAUSAS DE LA MARCHA PATOLÓGICA

Varias son las causas, agrupadas en 3 causas generales, las que originan marcha patológica:

- Anormalidades frecuentes: Acortamiento de miembro inferior, anquilosis o limitación de la amplitud articular, inestabilidad articular o marcha antiálgica.
- Déficits neurológicos de origen central: Hemiplejía, espasticidad, ataxia, parkinsonismo...
- Lesiones neurológicas periféricas: parálisis de extensores de cadera, de glúteo medio, de cuádriceps, isquiotibiales, flexores dorsales del pie o del tríceps sural.

A continuación expondremos los principales tipos de marcha patológica con la consecuente fisioterapia correctora de la misma; a ello le añadiremos un último punto comentando las diferentes ayudas a la marcha existente.

La **reeducación general** de la marcha, independientemente de la patología de la que se trate, cuenta con las siguientes fases:

1. **Puesta en carga:** consiste en reeducar al cuerpo y particularmente la musculatura del tronco y de los miembros inferiores en posición vertical.
2. **Equilibrio:** Será reeducado en sedestación en una primera fase y en bipedestación posteriormente donde se realizará:

1. Desaparición progresiva de los apoyos manuales en el siguiente orden: dos ayudas, una ayuda, paralelas, barra simple, trípodes, bastones, un bastón y, finalmente, sin bastón.
 2. Desplazamientos del centro de gravedad.
 3. Disminución de la base de sustentación.
 4. Reequilibración: equilibrio en un plano móvil, resistir empujones y reencontrar equilibrio tras cada empujón.
3. **Paso de posición sentada a bipedestación.**
 4. **Marcha propiamente dicha:** marcha sin bastón, por plano inclinado, subir y bajar escaleras, marcha sobre terreno variado y aprender a caer y a levantarse.

8. MARCHA PATOLÓGICA POR ANORMALIDADES FRECUENTES

8.1. Acortamiento de miembro inferior

Si la diferencia es inferior a 2 cm, en la fase de apoyo del lado acortado se produce un descenso del hombro del mismo lado por caída de la pelvis. Se observa un aumento e la flexión de la cadera, rodilla y tobillo del lado opuesto en la fase de balanceo. Si la diferencia es mayor de 2 cm, el paciente caminará con apoyo del antepié del lado afectado

8.2. Anquilosis o limitación de la amplitud articular

Cualquier alteración a nivel de la **cadera** da lugar a un movimiento compensatorio de la columna lumbar. Los pacientes con flexo de cadera, aumentan la lordosis lumbar para mantener el tronco erecto durante la marcha.

El **flexo de rodilla** acorta la extremidad y aparecen los trastornos a velocidades rápidas cuando el flexo es menor de 30°. La **rodilla en extensión** alarga el miembro inferior y por ello la fase de balanceo del lado afectado hace necesaria una elevación de la pelvis y una circunducción de todo el miembro inferior. En la fase de apoyo el choque del talón es violento por la falta de amortiguación que proporciona la flexión de la rodilla.

El **pie equino** alarga la extremidad y obliga a una flexión excesiva de la cadera y la rodilla durante el balanceo. La fase de apoyo está alterada y el despegue del talón es inefectivo.

8.3. Inestabilidad articular

Provoca una amplitud articular excesiva con incapacidad para soportar el peso corporal.

8.4. Marcha antiálgica

Se caracteriza por evitar el soporte de peso para reducir el dolor que se produce durante la marcha. En **lesiones centrales de la columna** la marcha se hace lenta y simétrica, a pasos cortos, intentando limitar la fase de doble apoyo y la movilización de la columna.

En **lesiones laterales de la columna** el alivio aparece inclinando el tronco hacia el lado no afectado. La marcha se hace a pasos cortos evitando el apoyo del talón del mismo lado.

En **algias del miembro inferior** (por ejemplo coxartrosis) para reducir la carga se disminuye el apoyo sobre el lado afectado; se suele acortar la longitud del paso para permitir el desplazamiento del peso hacia la pierna sana lo antes posible.

En todas estas marchas por anormalidades frecuentes, es preciso intentar corregir esta anomalía a través de cirugía, plantillas, bitútopes, etc, y una vez corregido intentar corregir la marcha a través de los puntos vistos en el apartado anterior pero haciendo un hincapié menor en el reequilibrio, que tendrá su máxima expresión en reeducaciones de la marcha por alteraciones del sistema nervioso.

9. MARCHA PATOLÓGICA POR DÉFICITS NEUROLÓGICOS DE ORIGEN CENTRAL

9.1. Marcha Hemipléjica

La marcha hemipléjica se caracteriza por la sinergia extensora. La extremidad inferior se mantiene en extensión durante todo el ciclo de la marcha; en la fase de balanceo realiza un movimiento de circunducción, y en la fase de apoyo eleva el centro de gravedad con caída de la pelvis hacia el lado opuesto por falta de musculatura abductora.

Debemos insistir en la flexión dorsal del tobillo y dedos, en el equilibrio y traslado del peso sobre el lado afectado. Al principio evitaremos el uso del bastón para intentar que la marcha sea simétrica. Suelen aparecer dos problemas principalmente: en la fase de apoyo durante el traslado de peso a pierna afecta falta la reacción de equilibrio; mientras que en la fase oscilante para evitar la elevación de pelvis y circunducción hay que enseñarle a flexionar la rodilla con la cadera en extensión sin levantar la pelvis y luego llevar la rodilla flexionada hacia delante, realizando la flexión dorsal del pie.

9.2. Marcha espástica

Cuando ambas extremidades inferiores están espásticas, hay una marcha en tijera. Las extremidades se mueven hacia delante en sacudidas rígidas, frecuentemente acompañadas de movimientos compensadores del tronco y de los miembros superiores.

Debemos potenciar los músculos del tronco, abdomen y erectores de espalda, lo cual aumentará la movilidad de la columna vertebral y mejorará el equilibrio. La deambulación la realizará por medio de movimientos de inclinación pélvica, oscilación hacia delante, al principio en paralelas y después con muletas de brazo o codo.

9.3. Marcha atáxica

La marcha atáxica es irregular e inestable. La afectación de los cordones posteriores con pérdida del sentido de la posición por alteración de la sensibilidad profunda, como ocurre en el tabes dorsal, produce movimientos incontrolados. Al final de la fase de balanceo, existen ligeros movimientos desiguales y colocación inadecuada de los pies en el suelo. La falta de retroalimentación sensorial puede llegar a provocar lesiones articulares con recurvatum e inestabilidad de la rodilla. Si se elimina la retroalimentación visual empeora mucho la marcha. La enfermedad cerebelosa presenta movimientos incordiándoseos con aumento de la base de sustentación y marcha en zig-zag o de ebrio. Es la llamada ataxia cerebelosa.

Para intentar mejorar esta marcha, potenciaremos la musculatura de los miembros en descarga y también en carga en distintas posiciones; ejercicios de marcha colocando pesas en los tobillos de 1 a 3 kg pues ayudan a aumentar la estabilidad, también en paralelas con suelo marcado para realizar marcha hacia delante y atrás, a un lado y a otro, reduciendo base de sustentación etc. Haremos ejercicios de Rabat para coordinar mejor los músculos agonistas-antagonistas. También es importante que el paciente camine delante del espejo y oiga el golpe del pie en el suelo, pues facilita el aprendizaje y la corrección de la marcha.

9.4. Marcha parkinsoniana

Los trastornos de la marcha van unidos al trastorno postural. En los estadios iniciales, se hace evidente una ligera inclinación hacia delante y una pérdida del braceo. En estadios avanzados, el inicio de la marcha es lento, seguido de un aceleramiento de los pasos, como si el paciente corriese tras su centro de gravedad.

Los ejercicios irán encaminados a mejorar la coordinación y velocidad en la ejecución de movimientos. Para ello es útil la bicicleta estática con dispositivo de remo.

9.5. Marcha danzante

Típica de la esclerosis múltiple. La combinación de espasticidad y ataxia en las extremidades inferiores da lugar a esta marcha; además de la rigidez y la falta

de coordinación, la extremidad que sostiene el peso da brincos de pequeña amplitud que se repiten de forma rápida e irregular.

Es necesario corregirla con el reentrenamiento con carga parcial, pasando a carga total en paralelas, traslaciones de peso, apoyo bipodal y monopodal. El paciente debe ver el desarrollo ante un espejo y valoraremos el uso de ayudas para la marcha.

10. MARCHA PATOLÓGICA POR LESIONES NEUROLÓGICAS PERIFÉRICAS

Encontramos las siguientes:

- Parálisis de los **extensores de cadera**: Típico de la distrofia muscular, determina una marcha lordótica que utiliza la gravedad para mantener la extensión de la cadera, inclinando el tronco hacia el lado del miembro apoyado.
- Parálisis del **glúteo medio**: Ocasiona la marcha en Trendelenburg; durante la fase de apoyo unilateral del lado afecto, hay un descenso de la pelvis hacia el lado contralateral asociado a una inclinación del tronco hacia la cadera comprometida, como mecanismo de compensación.
- Parálisis del **cuádriceps**: La debilidad o parálisis del cuádriceps tiende a flexionar la rodilla entre la fase de apoyo de talón y apoyo medio. Este déficit puede ser compensado utilizando los extensores de cadera y los flexores plantares del pie, colocando el pie apoyado en rotación externa, inclinando el tronco hacia delante, permitiendo al peso estabilizar la rodilla o empujando el muslo del miembro afectado hacia atrás.
- Parálisis de los **isquiotibiales**: Juegan un papel importante tras el apoyo del talón, ayudando al glúteo mayor en la extensión de la cadera. Su debilidad requiere mayor esfuerzo por parte del glúteo mayor para evitar la flexión de la cadera en esta fase. Se recomienda caminar despacio, con pasos cortos.

En algunas alteraciones de la marcha es preciso, a pesar de los mecanismos compensadores, el uso de ayudas técnicas.

11. AYUDAS TÉCNICAS A LA MARCHA

Las ayudas técnicas para la deambulación incluyen los útiles y dispositivos con las que las personas que padecen una discapacidad tienen la posibilidad de realizar actividades cotidianas o profesionales. Los objetivos de estas ayudas son: **equilibrio**: permitiendo aumentar la base de sustentación para dar una mayor sensación de seguridad; **descarga**: en los miembros superiores del peso corporal, reduciendo la demanda mecánica sobre las extremidades inferiores; y la **propulsión**: ayudando a compensar un déficit motor que afecta a la progresión.

Los **tipos de ayuda** a la marcha que encontramos son:

- Ayudas fijas: barras paralelas y barra fija.
 - Ayudas autoestables: Andadores, bastones multipodales (trípodes), que son el paso intermedio a la barra paralela o bastón sencillo.
 - Bastones: simples (para utilizarlos se necesita que la muñeca sea estable para poder hacer buen apoyo y equilibrio), muletas de apoyo en antebrazo (bastón inglés), muletas de apoyo en brazo (muleta canadiense) y muletas axilares.
 - Otros accesorios para la marcha: generalmente ortesis, tipo tutores antiequino o férula “rancho los amigos” como en las hemiplejías.
-

Termoterapia y crioterapia

Termoterapia y crioterapia. Concepto. Indicaciones y contraindicaciones. Formas de propagación del calor. Termorregulación: estímulo térmico y frío. Técnicas de aplicación. Efectos fisiológicos y terapéuticos.

1. Termoterapia

- Concepto
- Efectos fisiológicos
- Indicaciones
- Contraindicaciones
- Formas de transmisión del calor
- Métodos de aplicación terapéutica

2. Crioterapia

- Concepto
- Efectos fisiológicos
- Indicaciones
- Contraindicaciones
- Métodos de aplicación terapéutica

1. TERMOTERAPIA

La termoterapia (y la crioterapia) no constituyen un tratamiento fisioterápico válido por sí mismos, sino que ayudan a otras técnicas a tener mejor efecto sobre el paciente

Se define la termoterapia como la aplicación de calor para conseguir fines terapéuticos, y para ello se vale de los siguientes **efectos fisiológicos**:

- **Aparato circulatorio:** Produce una vasodilatación con apertura de capilares cerrados y aumento de su diámetro. Existe lo que se denomina acción consensual: se generaliza la reacción local del área que estamos sometiendo a calor; esto ocurre por 3 mecanismos: sistemas simpático y parasimpático (que abren los capilares) y reacción vascular (histamina liberada). Esta vasodilatación dependerá en extensión y profundidad de la intensidad y duración de la sesión calorífica. Este efecto dilatador provoca una mejora de la circulación y metabolismo y, por tanto, efecto analgésico. Disminuye además las contracciones musculares de origen periférico. También aumenta la extensibilidad de tendones, cápsulas y músculos (mejora del tejido colágeno).
- **Corazón:** Taquicardia con aumento de volumen/minuto. Caída de la presión arterial.
- **Aparato circulatorio:** Tiende la sangre a la alcalinidad, aumenta la fagocitosis, disminuye la coagulabilidad y viscosidad de la misma. Disminuye la glucemia.
- **Aparato digestivo:** Tiende a disminuir las secreciones, aumentando el tono y movimientos.
- **Aparato urinario:** Aumenta la diuresis. Si la hipertermia es general y por mucho tiempo, puede llegar a la oliguria.
- **Aparato respiratorio:** Aumenta la frecuencia respiratoria y la ventilación.
- **Aparato neuromuscular:** Si es de corta duración aumenta la sensibilidad, pero si es de larga duración el efecto es sedante y analgésico, aumentando la cronaxia.
- **Piel:** Aumenta la temperatura, la sudoración y se produce hiperemia.

Entre las **Indicaciones** de la termoterapia encontramos:

- **Aparato locomotor:** Contusiones de músculos y articulaciones, artritis, artrosis, poliartritis, esguinces y mialgias.
- **Sistema nervioso:** neuralgias y neuritis, polineuritis, poliomielitis, hemiplejía y en espasmos y contracturas de origen nervioso.
- **Aparato digestivo:** Cólicos biliares, colecistitis no vírica, hemorroides y obesidad.
- **Piel:** Panadizos, abscesos, flemones. Si el trastorno es agudo e inicial, mejor se aplicará frío.

Contraindicaciones:

- Cardiopatías
- Enfermedades maniaco-depresivas
- Apendicitis aguda
- Inflammaciones agudas
- Neoplasias
- Pacientes con alteraciones de la sensibilidad o circulación
- Mujeres gestantes

El paso del calor de los cuerpos más calientes a otros que lo están menos se llama **transmisión del calor** y se produce en tres formas; Conducción, convección y radiación.

La propagación por **conducción** es la forma que transmite el calor en cuerpos sólidos, se calienta un cuerpo, las moléculas que reciben directamente el calor aumenta su vibración y chocan con las que rodean; estas a su vez hacen lo mismo con sus vecinas hasta que todas las moléculas del cuerpo se agitan, por esta razón, si el extremo de una varilla metálica se calienta una flama, transcurre cierto tiempo para el calor llegue a otro extremo.

El calor no se transmite con la misma facilidad por todos los cuerpos se llaman buenos conductores del calor aquellos materiales que permiten el paso del calor a través de ellos (metales).

Los malos conductores o aislantes son los que oponen mucha dificultad al paso del calor aprovechando esta propiedad muchas vasijas para calentar líquidos se hacen aluminio

La conducción del calor significa transmisión de energía entre sus moléculas.

Nosotros utilizamos la propagación por conducción en arena, envolturas, y materiales termóforos, por ejemplo.

Manta eléctrica



La **convección** es la forma en que se transmite el calor en los líquidos y en los gases las masas calientes de aire ascienden y las frías descienden. En las zonas costeras, durante el día con el calor del sol, la tierra se calienta con rapidez y el agua del mar mas lentamente.

El aire calentado por el contacto con la tierra desciende y el aire fresco del mar ocupa su lugar.

También es la forma en que se transmite el calor en los fluidos, es decir, en los líquidos y en los gases. Como el calor hace disminuir la densidad, las masas calientes de moléculas ascienden y las frías descienden.

La aplicación fisioterápica de esta forma de propagación del calor son las parafinas y parafangos.

Radiación es la transmisión que se efectúa por ondas electromagnéticas y que pueden realizarse en el vacío como: En los líquidos y en los gases.

Una aplicación y conocimiento del calor radiante es la fabricación del termo común para mantener los líquidos fríos o calientes. Para conservar el aire líquido. El termo esta constituido por dos vasos cuyas paredes hay vacío para impedir la perdida del calor por conducción o por convección, las mismas paredes está plateadas para evitar que el calor escape por radiación. El color blanco en lugar de absorber el calor refleja las radiaciones caloríficas por eso en las regiones cálidas sus habitantes visten ropa blanca y pintan sus casas del mismo color. Las superficies pulimentadas, también reflejan el calor.

La aplicación médica son, por ejemplo, los rayos infrarrojos.

Aplicación de parafango



Los **Métodos de aplicación** de la termoterapia se divide en dos grandes grupos: sólidos y semilíquidos:

- **Sólidos:**

- o Arena: Fundamentalmente de playa bien directa o artificialmente. Se aplican unos 20 centímetros. Las aplicaciones generales duran media hora y las locales hasta hora y media a 40-45°C. A este método se le denomina crenoterapia y psamoterapia.
- o Envolturas secas: sábanas, lienzos.
- o Almohadillas y mantas eléctricas: se venden en el mercado.
- o Hidropoladores y compresas: son sobres con geles de sílice que se calientan en estufas y duran mucho tiempo a elevada temperatura, pudiendo volver a utilizarse.
- o Termóforos: son estructuras que pueden ser calentadas y utilizadas sobre el paciente (como las piedras).

- **Semilíquidos:**

- o Peloides (fangos): Son fangos de gel que llevan sustancias orgánicas/inorgánicas, secas o mezcladas con aguas mineromedicinales. En 1949 se clasificaron los peloides en:
 - Fangos o lodos: son homogéneos.
 - Limos: están hechos con agua marina.
 - Turbas: Llevan hasta un 40% de arcillas.
 - Biogleas: son compuestos orgánicos sacados de algas marinas.
- o Parafinas: son sustancias con punto de fusión más alto, entre 52-54°. Se utilizan para tratamientos menores. Hay varias metodologías de aplicación: brochazos, recubrimientos....
- o Parafangos: son una mezcla de las dos anteriores: están hechas con parafangos de origen volcánico y sales minerales.
- o Gaseosa: se pueden utilizar corrientes de aire seco en una cabina (saunas finlandesas).

Sauna finlandesa



2. CRIOTERAPIA

obviamente, crioterapia es la aplicación de frío con fines terapéuticos y lleva a cabo una acción vasoconstrictora, disminuyendo el metabolismo basal, la conducción nerviosa y la eficacia de la contracción muscular.

Los **efectos fisiológicos** que obtenemos son:

- Disminución de la temperatura
- Vasoconstricción: si el frío es intermitente, pero hay una vasodilatación si el frío es constante. Si el hielo es aplicado por mucho tiempo y de manera intensa se afectan los vasos más profundos habiendo robo de sangre del interior.
- Presión arterial que desciende, disminuyendo la presión cardíaca, sobre todo si se aplica el frío a la región precordial.
- Aparato respiratorio: se produce una profunda inspiración, a continuación una pausa y luego una larga espiración. A continuación taquipnea.
- Sistema muscular: Aumento de la excitabilidad si el efecto crioterápico es breve; pero si se aplica prolongadamente, disminuyen el tono y la excitabilidad; disminuye el espasmo muscular y la espasticidad.
- Sangre: Produce una leucocitosis, aumenta la viscosidad, la hemoglobina y el número de hematíes. Disminución de edema en traumatismos recientes, que lleva a disminución del dolor.
- Sistema nervioso: es excitante si la aplicación del frío es instantánea; a largo plazo el efecto será anestésico.

Las **indicaciones** de la crioterapia son:

- Apendicitis y peritonitis aguda
- Vómitos: se emplea con sonda intradigestiva
- Pericarditis
- Traumatismos del aparato locomotor: esguinces, contusiones, hematomas...

Estará **contraindicado** en pacientes con problemas arteriales y en cualquier situación que provoque un déficit en cuanto a temperatura.

Los **métodos de aplicación** son algo más limitados que para la crioterapia, pero aún así podemos encontrar varios:

- Cabina de aire frío: muy poco usada en la actualidad.
- Hielo (Cold-Pack) aplicación directa de bolsas de hielo o criogeles, se suelen utilizar de 10 a 20 minutos, dependiendo de la tolerancia del paciente.
- Nieve carbónica.

Aplicación de criogel



- Compresas frías.
 - Nitrógeno líquido a -160 -150°C , es una de las aplicaciones más frecuentes en fisioterapia.
-

Hidroterapia

Concepto, indicaciones y contraindicaciones. Principios generales. Tipos de agua. Temperatura del agua. Efectos fisiológicos terapéuticos. Técnicas hidroterápicas: baños, compresas y envolturas, abluciones, proceso hidrocínético.

1. Conceptos

- Hidroterapia
- Otros conceptos relacionados

2. Indicaciones y contraindicaciones

3. Principios físicos del agua

- La molécula del agua
- Propiedades físico-químicas del agua

4. Tipos de aguas

- Según el origen de las aguas
- Según la composición y presentación

5. Efectos fisiológicos terapéuticos

- Efecto mecánico: Factores hidrostáticos e hidrodinámicos
- Efecto térmico
- Efecto general
- Efecto psicológico

6. Técnicas hidroterápicas

- Hidroterapia general:
 - o Balneoterapia
 - o Baños parciales
 - o Balneocinesiterapia / Hidrocinesiterapia
 - o Duchas
- Hidroterapia local:
 - o Compresas
 - o Baños locales

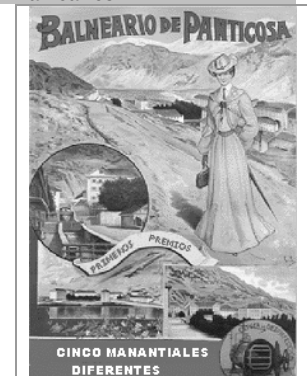
1. CONCEPTOS

La **hidroterapia** es la utilización terapéutica del agua por sus propiedades físicas; podemos definirla también como la rama de la hidrología que estudia la aplicación externa del agua sobre el cuerpo humano, siempre que sea con fines terapéuticos y principalmente como vector mecánico y térmico.

Otros conceptos relacionados con el de hidroterapia son los siguientes:

- **Hidrología:** Parte de las Ciencias Naturales que se ocupa del estudio de las aguas.
- **Crenología** (de creno, manantial): es la rama de la Hidrología que se ocupa de las aguas mineromedicinales en su constitución y propiedades, así como de los terrenos en los que estas se originan.
- **Climatoterapia:** es el uso de los climas como actividad terapéutica
- **Talasoterapia:** estudia la acción terapéutica del agua del mar y su entorno.
- **Balneoterapia:** Es el tratamiento de afecciones mediante el uso combinado de la Hidroterapia y la Hidrología, a las que se pueden añadir los efectos sobre el psiquismo, ya que los balnearios están usualmente en zonas alejadas, en plena naturaleza, donde existe un alejamiento de la vida normal con sus preocupaciones y un contacto con la naturaleza, que obran también de manera beneficiosa sobre las patologías.
- **Psamoterapia:** es el empleo de la arena como vector térmico y su aplicación terapéutica.

Balnearios



2. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

Aparte de las indicaciones particulares que pueden tener cada tipo de agua o cada técnica hidroterápica que veremos a continuación, relatamos las indicaciones y contraindicaciones generales para todas estas técnicas:

Indicaciones

- Todas aquellas que quedaron indicadas en termoterapia /crioterapia cuando el agente físico utilizado es el agua: artritis, artrosis, hipotonía, paresias, parálisis, columna y reeducación de la marcha.
- Afecciones del sistema nervioso: neuralgias, neuritis, poliomielitis, insomnio y cuadros de agitación neuromotriz.

Contraindicaciones

- Artritis infecciosa (en piscinas)
- Cardiopatías descompensadas
- Bronquitis crónica descompensada
- Dermatología: micosis y dermatitis piógena
- Cirrosis y diarreas
- Epilépticos no controlados y síndromes coréicos
- Cualquier herida abierta
- Hipertensión arterial y varices.

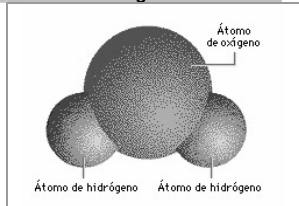
3. PRINCIPIOS FÍSICOS DEL AGUA

El agua es la sustancia más abundante en la superficie terrestre, encontrándose de forma aislada en cualquiera de sus estados; líquido, sólido o gaseoso; o formando parte de compuestos tanto orgánicos como inorgánicos. Es el elemento más abundante en la composición de todos los seres vivos.

En estado puro sus propiedades organolépticas son las de un elemento inodoro, insípido e incoloro. Tiene una serie de propiedades que le confieren una gran importancia terapéutica y le dan un gran interés al ser un factor que interviene en la regulación térmica de los seres vivos.

Posee además un alto coeficiente de viscosidad y tensión superficial y una gran conductividad calórica, pero una mala conductividad eléctrica en estado puro; esta conductividad aumenta mucho sin embargo, si le adiciona una sal ionizable, lo que implica que la conductividad eléctrica está en relación con el grado de mineralización.

Molécula de agua



La molécula de agua está compuesta de dos átomos de Hidrógeno y uno de oxígeno. Los átomos de hidrógeno se unen al de oxígeno formando una molécula donde los átomos de Hidrógeno están separados por un ángulo de 110° .

Las moléculas de agua pueden ser consideradas como dipolos, presentando grandes capacidades de reacción, se pueden asociar moléculas de agua entre sí para formar polihidroles, a partir de enlaces de hidrógeno. Tiene capacidades disociantes e ionizantes a través de la atracción electrostática de la extremidad de cada dipolo. Participa en gran número de reacciones químicas a través de sus electrones no compartidos de su átomo de oxígeno. Tiene poder disolvente de las moléculas hidrófilas y los electrolitos. Las moléculas de agua también pueden disociarse en el seno líquido mismo, llevando a cabo reacciones hidrolíticas.

Estas propiedades físico-químicas del agua son las que posteriormente llevarán a los efectos beneficiosos terapéuticos para el paciente.

4. TIPOS DE AGUAS

Más emparentado con la hidrología, la hidrología médica se emplea cuando la utilización del agua no es solo superficial. No es más que el empleo de aguas minerales y minero-medicinales; aquellas cuyas características físico-químicas las hacen recomendable para su uso terapéutico.

Según el **origen** de las aguas, podemos clasificarlas en:

- Aguas profundas: de menor interés terapéutico pero con propiedades mineromedicinales.
- Aguas superficiales:
 - o Manantiales y fuentes espontáneas: que se denominan manantiales freáticos.
 - o Manantiales a los que se accede a través de pozos artesianos o un sistema de bombeo.

Según la **composición y presentación** se pueden dividir en:

Grupo 1 > 1 g/l de minerales	Grupo 2 Elementos minerales especiales	Grupo 3 Oligominerales pobres en minerales
Aguas cloruradas: para afecciones linfáticas, tuberculosis y secuelas de traumatismos	Aguas sulfuradas: afecciones reumáticas crónicas, antiinflamatorias y bactericidas	Indicadas en trastornos reumáticos, gota, neuralgias y neuritis.
Aguas sulfatadas: purgantes y digestivas	Aguas ferruginosas: anemia ferropénica	
Aguas bicarbonatadas: sedantes y diuréticas	Aguas radiactivas: gota, bronquitis...	
Aguas Carbogaseosas: dispepsias y litiasis renal		

5. EFECTOS FISIOLÓGICOS TERAPÉUTICOS

Son cuatro los efectos del agua que hacen que sea ideal como medida terapéutica. Estos efectos son: el efecto mecánico, el térmico, el efecto general y el psicológico; todos ellos pasamos a desglosarlos a continuación:

5.1. Efecto mecánico

A su vez son dos grandes efectos los que se producen: factores hidrostáticos y factores hidrodinámicos.

Factores hidrostáticos

La presión que ejerce un líquido sobre un cuerpo sumergido (presión hidrostática) es igual al peso de la columna de líquido situada por encima de ese cuerpo y es directamente proporcional a la profundidad de la inmersión y a la densidad del líquido. Según el principio de Arquímedes “todo cuerpo sumergido en el agua experimenta un empuje hacia arriba igual al peso del volumen de líquido que desaloja”. Del mismo modo, el cuerpo de un sujeto introducido en el agua sufre una reducción relativa de peso, que depende del nivel de inmersión y que condiciona el peso aparente corporal. Cuando el peso del cuerpo es menor al empuje, el cuerpo flota, si es igual permanece en equilibrio, mientras que si es mayor, cae al fondo.

Este principio hidrostático proporciona beneficios en la inmersión:

- Descarga de miembros y permite la carga precoz (dentro de una piscina).
- Asiste a la movilización activa en caso de debilidad muscular.
- Redistribuye el flujo sanguíneo, facilitando el retorno venoso de miembros inferiores.
- Mejora la propiocepción a través de los estímulos exteroceptivos proporcionados por la presión hidrostática

Peso aparente en distintas inmersiones

INMERSIÓN (Hasta)	%PESO REAL
Total	3
Cuello	7
Axilas	10
Mamilas	33
Ombiligo	50
Trocánter	66
Muslo	80
Pantorrillas	95

Factores hidrodinámicos

La resistencia al movimiento en el agua es igual a una constante (en relación con la viscosidad, densidad, cohesión y adherencia del líquido) por la superficie a mover, por el seno del ángulo formado entre el plano de proyección de la superficie que se desplaza y la dirección del desplazamiento, y por la velocidad al cuadrado. Cualquier cambio de estos factores variables modifica la resistencia, y por tanto, obtenemos las siguientes características:

- El movimiento lento no encuentra resistencia apreciable, es decir, a mayor velocidad, mayor resistencia (está elevado al cuadrado).
- El aumento de la superficie (aletas) aumenta el trabajo muscular y la resistencia.
- La oposición a una corriente de agua permite un trabajo muscular isométrico, sin movilización articular.

Resistencia al movimiento en el agua

$$R = K \cdot s \cdot \text{sen} \cdot v^2$$

5.2. Efecto térmico

Es el efecto más utilizado, la temperatura del agua puede variar de 1 a 46° y, según ello variará los efectos fisiológicos según el siguiente cuadro:

TEMPERATURA	TIPO DE AGUA	EFFECTO
1 - 13° C	Muy fría	Estimulantes y tónicas
13 - 18° C	Fría	
18 - 30° C	Tibia	
30 - 35° C	Indiferente	Sedantes
35 - 36° C	Templada	
36 - 40° C	Caliente	
40 - 46° C	Muy caliente	Sedantes, relajantes y analgésicas

5.3. EFECTO GENERAL

Aparte de los dos grandes efectos anteriores, hay otros tipos de reacción, común para las aguas mineromedicinales, llamada **reacción general inespecífica**.

La cura termal es como una pequeña agresión que pone al organismo en fase de respuesta favorable, o de bienestar, aumentando su capacidad de defensa; lo negativo es que estos síntomas son malestar general, inapetencia, astenia, ligera hipertermia, trastornos digestivos, leucocitosis, hipotensión arterial. Todo este cuadro sintomático conocido como *reacción termal* en ocasiones puede obligar al abandono de la terapia; se puede intentar prevenir no fatigando al paciente, y dosificando el tratamiento de forma progresiva y suave, sobre todo en las primeras sesiones del mismo.

5.4. EFECTO PSICOLÓGICO

Tiene un claro efecto psicológico en las afecciones en las cuales el agua facilita el movimiento o disminuye las resistencias, de manera que el individuo ejecuta movimientos o acciones que de otra manera no puede realizar.

Además el agua fría provoca una sensación de estímulo o vigilia y el agua caliente un estado de somnolencia, sedación y sueño. Además tenemos tratamientos en grupo que aumentan el grado de relación con otros pacientes y ello conlleva también un efecto placebo.

Si a esto añadimos, como ya dijimos anteriormente, que los balnearios están usualmente en zonas alejadas, en plena naturaleza, donde existe un alejamiento de la vida normal con sus preocupaciones y un contacto con la naturaleza, el efecto placebo aumenta aún más.

6. TÉCNICAS HIDROTERÁPICAS

Encontramos las distintas técnicas que ahora mencionamos en la siguiente tabla y posteriormente desglosamos:

GENERAL	TIPO	EFFECTO
Hidroterapia general	Balneoterapia	Baños salados Baños carbogaseosos Baños de oxígeno Baños medicamentosos Baños a presión Baños galvánicos Baños de hidromasaje Baños de Kneipp
	Baños parciales	Sedantes
	Balneocinesiterapia Hidrocinesiterapia	Tanque de Hubbard Piscinas terapéuticas Piscinas de natación
	Duchas	Duchas a temperatura Duchas de Vichy Chorro de agua marina Ducha escocesa Ducha circulatoria Afusiones Envolturas húmedas Curas de Kneipp
Hidroterapia Local	Compresas	Húmedas Secas
	Baños	De turbina Con chorros De contraste

6.1. BALNEOTERAPIA

Ya hemos comentado las temperaturas y efectos que tiene la temperatura del agua sobre el paciente, según esto además tenemos los siguientes tipos de baños:

- Baños salados: aplicados en obesidad, gota y osteomielitis.
- Baños carbogaseosos: también llamados baños de Nauheim, emite agua a presión y dióxido de carbono, son estimulantes.
- Baños de oxígeno: son sedantes a temperaturas de 33-35° C.
- Baños con sustancias medicamentosas.
- Baños a presión con múltiples toberas (Jacuzzi).
- Baños galvánicos: consta de una cubeta en la que se introduce al paciente y se aplica corriente galvánica.
- Baños de hidromasaje.
- Baños de Kneipp: estanque alargado con agua hasta 10-20 cms de profundidad, dividido en diferentes secciones según la naturaleza del suelo

Baños de Kneipp



6.2. BAÑOS PARCIALES

Solo se sumerge en agua parte del cuerpo, reciben el nombre según la zona del cuerpo para la que están ideados; generalmente van asociados a técnicas hidroquinéticas como remolinos o chorros o baños de contraste. Podemos encontrar:

- Maniluvios: para los miembros superiores.
- Pediluvios: para los miembros inferiores.
- Semicupio: o baños de asiento.

Maniluvios



6.3. BALNEOCINESITERAPIA / HIDROCINESITERAPIA

Se utilizan para la inmersión completa en el agua, donde se realizan las técnicas de movilización:

- Tanque de Hubbard: Baños de cerámica o metálicos, en forma de mariposa, para que el fisioterapeuta pueda movilizar al paciente. La temperatura del agua está entre 24 y 38°, el tiempo de tratamiento es habitualmente de unos 15 minutos.
- Piscinas terapéuticas: tamaño de unos 5-6 metros de ancho por unos 12-15 de largo, con una profundidad que puede oscilar de 0,85 a 1,05 metros. El fisioterapeuta puede dirigir los ejercicios desde fuera o bien, introducirse él también en el agua.
- Piscinas de natación: de diferentes tamaños. La profundidad puede alcanzar los 3 metros y oscilar la temperatura entre 30-32°; deben disponer de ayudas técnicas que permitan el fácil acceso y la seguridad.

6.4. DUCHAS

Se indican las duchas frías y calientes con efecto estimulante, y la neutra (20-38°) con efecto sedante, todas ellas con un chorro único a una distancia de 3 ó 4 metros. Encontramos diferentes tipos:

- Duchas de Vichy: El paciente en decúbito y múltiples chorros "en sábana" a temperaturas calientes, se asocia a masoterapia.
- Chorro de agua marina: A 35° con una presión de 3Kg/cm, y a una distancia de 4-5 metros. Se asciende por miembros inferiores y luego en superiores, con chorros rápidos, posteriormente chorros de agua fría.

Duchas de Vichy



Ducha escocesa

- Ducha escocesa: se utilizan dos mangueras, una caliente y otra fría. El paciente de pie a 3 ó 4 metros de distancia; se inicia con un chorro de agua caliente seguido de cerca por el de agua fría siguiendo una dirección preestablecida.
- Ducha circulatoria: con el paciente en decúbito y los miembros inferiores elevados.
- Afusiones: cubos de agua en forma de regadera o cubo, la temperatura depende de la edad del paciente, pero suele ser más bien baja.
- Envolturas húmedas: se utilizan para reducir la fiebre, agua a 10° durante 10 minutos.
- Curas de Kneipp: protocolos de empleo de Hidrología e Hidroterapia de carácter naturista.

6.5. COMPRESAS

Dentro ya de la hidroterapia local encontramos dos tipos de compresas:

- Compresas húmedas: frías, calientes o neutras, generalmente en tratamientos alternos.
- Compresas secas o calientes: gel de sílice que se calienta aunque nunca por encima de los 30°. Aunque el sílice alcanzará los 70-75°.

6.6. BAÑOS LOCALES

- Baños de turbina o remolino: pequeños recipientes donde se introduce una parte del cuerpo, contiene un agitador constante con continuo efecto térmico y de masaje. Las temperaturas son para miembros inferiores de 41° y superiores de 43°.
 - Baños con chorros: se asocia al tratamiento del baño un chorro unos 6° C por encima de la temperatura del agua.
 - Baños de contraste: se utiliza alternativamente agua caliente y fría.
-

Ergonomía

Definición y objetivos. Diseño del puesto de trabajo. Posturas viciosas durante el trabajo. Métodos de movilización de enfermos e incapacitados. Escuela de espalda.

1. Definición y objetivos

- Definición
- Generalidades sobre los problemas de espalda
- Objetivos del tratamiento: Prevención

2. Los trastornos de espalda más comunes

- Claves de los trastornos de espalda
- Causas más comunes de los trastornos de espalda
- Causas menos comunes de los trastornos de espalda
- Fases en la degeneración de los trastornos de la espalda

3. Diseño del puesto de trabajo

- Posturas y actitudes viciosas en bipedestación y en el trabajo
- Como coger y trasladar objetos correctamente
- Posturas y diseño del puesto de trabajo en sedestación

4. Métodos de movilización de enfermos e incapacitados

- Importancia de la movilización de enfermos
- Consideraciones relevantes
- Beneficios aportados al enfermo y al fisioterapeuta
- Principios en la técnica de movilización de enfermos e incapacitados

5. Escuela de espalda

- Mecánica corporal
- Ejercicios correctores para la espalda: Posiciones de reposo

1. INTRODUCCIÓN

La **Ergonomía** es el estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la máquina; así, nos centraremos en poder adaptar nuestras actividades de la vida diaria (laborales, en el hogar, etc.) para conseguir realizarlas de manera eficiente, con el mínimo esfuerzo posible y de la forma menos lesiva para nuestro organismo, es especial, para nuestra espalda.

El dolor de espalda puede aparecer con los movimientos más sencillos, pero lo más frecuente es que los trastornos de la espalda sean la **acumulación** de meses o aún años de **malas posturas**, erradas actividades corporales, vida tensa y malos hábitos de trabajo, pérdida de flexibilidad y una falta general de aptitud física. Llegados a la madurez casi todos han sentido alguna forma de dolor de espalda; es un problema latente para casi todos en algún momento de sus vidas.

Las lesiones de espalda no son nuevas, desde que los humanos hemos adoptado la **posición erecta** hemos padecido de lumbago. No contamos con la ventaja estructural de caminar con las cuatro extremidades; por lo tanto, tenemos que sostener todo el peso del cuerpo con la región inferior de la espalda; región que además ha heredado la creciente tensión de la vida diaria, la mala postura, la falta de ejercicio regular y el exceso de comida.

Además, los problemas de espalda son increíblemente **costosos**. En la industria y los negocios, la invalidez debida a problemas de espalda ocupa un lugar preferente en los pagos compensatorios y se ubica en el segundo lugar de los desembolsos por beneficios de enfermedad, solo después de las infecciones de las vías respiratorias. Se pierden muchos días laborales cada año debido a dolores de espalda, además del gasto que conlleva su diagnóstico y tratamiento y los gastos adicionales en demandas de invalidez y arreglos judiciales.

El dolor y costo de los problemas de espalda es alarmante y **fundamentalmente innecesario**. Aunque no existen soluciones mágicas, las respuestas para resolver este dilema están en nuestra mano. Se estima que un 97% del dinero gastado en atención médica está dirigido hacia el tratamiento en enfermedades, lesiones o invalidez; solo un 3% es gastado en la prevención.

Las lesiones de espalda parecen ser impedimentos difíciles de curar y rehabilitar. Toda persona que haya tenido dolores de espalda es diez veces más propensa a tenerlos nuevamente que un individuo que no ha tenido nunca un problema de espalda.

Debemos de prestar más atención al tratamiento **preventivo** de las lesiones de espalda, en lugar de realizar tantos tratamientos después de que las lesiones han aparecido. Los problemas de espalda pueden ser prevenidos, la mayoría de las veces. La clave radica en la educación eficaz. La respuesta es comprender los problemas, saber como prevenirlos y que hacer si ellos ocurren. Todo esto implica la responsabilidad personal y el deseo de tener una espalda sana.

2. LOS TRASTORNOS DE ESPALDA MÁS COMUNES

Como ya se ha dicho, es poco frecuente que el dolor de espalda sea el resultado de un solo incidente o lesión. Puede haber comenzado con una simple distensión. A medida que pasa el tiempo, otros factores contribuyen frecuentemente al problema, como un viaje largo en automóvil, o flexiones y esfuerzos desmedidos al levantar objetos. Sumando todos los síntomas, ellos se vuelven un problema digno de atención.

La clave para tener una espalda sana radica en mantener el buen equilibrio de la columna vertebral tan a menudo como sea posible. La columna del ser humano soporta peso como un pilar, lo que la diferencia de los cuadrúpedos que soportan el peso como un madero. Cada vez que nos ponemos de pie o nos sentamos, nuestras espaldas trabajan contra la gravedad para sostener una estructura inestable. Para saber cuanto peso ha de soportar nuestra columna, obsérvese la tabla siguiente, en la que se expone el peso de carga que ha de soportar la vértebra L3 en diferentes posiciones y actividades:

POSTURA O ACCIÓN	
Supina en tracción	10
Supina	30
Erecta con corsé	30
Erecta en bipedestación	70
Caminar	85
Girar (erecto)	90
Inclinarse hacia los lados	95
Sentarse recto sin apoyo	100
Ejercicios abdominales isométricos	110
Toser	110
Trotar	110
Esfuerzos	120
Risa	120
Inclinarse más allá de 20°	120
Elevación de ambos miembros inferiores rectos en posición supina	120
Ejercicios de hiperextensión (Decúbito prono)	150
Ejercicios de incorporación (Rodilla extendida)	175
Ejercicios de incorporación (Supina con rodillas flexionadas)	180
Inclinarse hacia delante 20° con 10 Kg. de peso	185
Levantar 20 Kg. con la espalda recta y las rodillas flexionadas	210
Levantar 20 Kg. con la espalda doblada pero las rodillas rectas	340

La columna no patológica y normal tiene cuatro curvas continuas y suaves que ayudan a amortiguar los golpes y le dan flexibilidad. Las curvas naturales de la espalda permiten que el peso sea distribuido entre varias estructuras de la columna.

Si se tiene una espalda desviada o aplanada, hombros redondeados o cabeza inclinada hacia delante, o si se pasa demasiado tiempo en posiciones de trabajo tensas, la columna vertebral no se encontrará en su normal equilibrio. Esto produce distensión de los ligamentos o causa excesiva de fatiga en algunas partes de la columna.

Las **causas más comunes** de los trastornos de espalda, y que trataremos con mayor profundidad en el punto siguiente son:

- Adoptar una mala postura en reposo.
- Adoptar malas posiciones al elevar pesos o hacer esfuerzos
- Vida tensa y hábitos de trabajo erróneos
- Colchones defectuosos y en general posiciones erradas en el descanso
- Accidentes
- Disminución de la aptitud física

Causas algo menos comunes de los problemas de espalda son:

- Defectos de nacimiento, sobre todo deformidades en la columna
- Cambios o problemas del metabolismo

- Infección /Tumores
- Problemas psicosomáticos

Estos problemas de la espalda degeneran en trastornos de la espalda más o menos frecuentes:

1. **Defensa muscular y espasmo:** Cada vez que se siente algún tipo de dolor, la primera reacción del cuerpo será la de crear un sistema de defensa muscular. Los músculos se “astillan” o inmovilizan el área en que se siente ese dolor. La prolongada defensa de los músculos produce el espasmo muscular, que puede ser muy doloroso, pero no necesariamente la etiología del problema. La razón que precede a esa defensa muscular debe ser examinada y corregida a fin de prevenir su reaparición.
2. **Protrusión/Distensión del disco intervertebral:** Las dos causas más comunes son sentarse o ponerse en pie en una posición hundida hacia delante, y doblarse hacia delante y levantar peso. Casi nunca es el resultado de una sola lesión y usualmente lleva meses y años el desarrollarse. La pérdida de flexibilidad y la mala condición física son casi siempre causas relacionadas. El núcleo del disco intervertebral es aplastado a través de los anillos fibrosos, haciendo que la pared exterior del disco se hinche. Esto presiona los nervios de la pared del disco que envían al cerebro mensajes de dolor de espalda y de las piernas.
3. **Hernia de disco:** La causa es hundirse en los asientos y doblarse hacia delante levantando peso (igual que la protrusión). Da como consecuencia adormecimiento, debilidad, cambios de reflejo en la pierna (parte inferior de la espalda) o en el brazo (para problemas de la región cervical) como también dolor. Requiere atención médica y fisioterapia, e incluso cirugía.
4. **Distensiones musculares agudas y esguinces articulares:** Es debido a inadecuado levantamiento de peso, torceduras, caídas y lesiones de latigazo. Si estas distensiones musculares son crónicas es el resultado del producto de muchas horas, días y años de distensión ejercitada sobre las articulaciones y/o músculos, debido a malas posturas, vida tensa y hábitos erróneos de trabajo. Por ejemplo, y como veremos posteriormente, sentarse en el trabajo o en el automóvil en una posición hundida; estar de pie con los músculos del estómago relajados y la espalda en una posición inclinada, tener la cabeza inclinada hacia delante durante muchas horas, etc.
5. **Osteoartritis:** Es el resultado final de largos años de trastornos de la espalda relacionados con lesiones de disco, distensiones o esguinces o al repetido desgaste natural. La descripción de la osteoartritis incluye el desgaste y angostamiento del disco y del espacio intervertebral, desgaste y endurecimiento de las superficies de la articulación, engrosamiento de la cápsula de la articulación y de los ligamentos, y del angostamiento del foramen intervertebral (espacio donde el nervio sale de la espina dorsal)

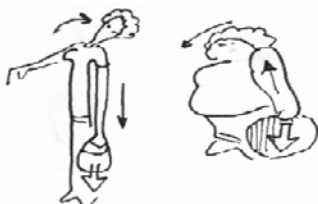
3. DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO

3.1. Posturas y actitudes viciosas en bipedestación y en el trabajo

En bipedestación y, en especial, cuando estamos realizando algún trabajo que absorbe toda nuestra atención, tendemos a situarnos en la mejor manera posible para realizar el trabajo o esfuerzo concentrándonos en él, pero olvidando la peligrosa posición que le estamos dando a nuestra espalda. Como reglas generales no debemos usar por mucho tiempo zapatos de tacón alto, o con plataforma; estar de pie en la misma posición por mucho tiempo; Estar de pie con las rodillas juntas, los músculos abdominales relajados y la espalda curvada. En cambio, cuando sea necesario que estemos de pie por mucho tiempo, debemos levantar un pie y cambiar frecuentemente de posición, mantener la tarea a una altura adecuada y, si

podemos, colocar un pie a una altura más elevada que el otro y alternar la posición de ambos pies frecuentemente.

1. La tarea no ha de encontrarse muy baja y/o alejada de nosotros, debe encontrarse a una altura correcta.
2. Estar de pie mucho tiempo con una lordosis excesiva puede causar dolor lumbar. Puede eliminarse colocando un pie en un pequeño banco. Un pequeño taburete le permite a una pierna flexionarse en la región de la cadera, lo que relaja el psoasílico y “aplana” la curva lumbar. Este método es recomendable para mantener una postura en bipedestación relajada y duradera.
3. En el plano frontal hay que evitar la rotación de la columna vertebral, cintura escapular y pélvica. Producen dolor en la columna lumbar si son actitudes repetidas y se hacen siempre sobre el mismo lado, como el transportar mucho peso en un brazo, lo que hace inclinar peligrosamente la columna, y produce dolor lumbar si es muy repetido. Hay que repartir el peso en las dos extremidades por igual, y si no es posible, alternar el uso de cada miembro superior llevando el peso una vez en un brazo y al rato en el otro brazo.
4. Arrastrar un peso con una mano conlleva una rotación de la articulación del hombro y de la cintura escapular en general, que es fácilmente evitable llevando el carrito por delante (es mejor empujar que arrastrar). Además si la otra mano la llevamos ocupada por una bolso, carpeta, etc, hacemos que se produzca una rotación e inclinación lumbar que puede abocar a un dolor de espalda si no corregimos dicha postura.

	CONTRAINDICADO	INDICADO
1		
2		
3		
4		

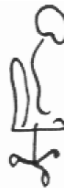
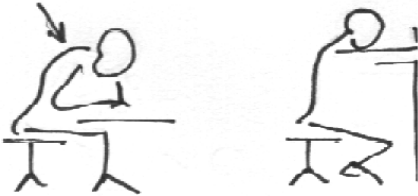
3.2. Como coger y trasladar objetos correctamente

Al levantar, llevar y alcanzar pesos no es tan importante cuánto se levanta o lleva, sino el cómo se hace. Como aspectos preventivos indicaremos que cuándo se halla de trasladar y trabajar con muchos pesos y objetos, hemos de despejar el camino, mantener los pies separados para llevar un buen equilibrio, usar zapatos cómodos y protegernos tanto las manos, como los pies, con botas o guantes si es necesario.

Hay que levantar el peso en diagonal cuando se realiza el trabajo con los dos brazos, así lo mantendremos cerca del cuerpo y la espalda sufrirá menos. No arquee la espalda, doble las rodillas evitando el girar al coger el peso.

1. Hay que mantener el peso cerca del cuerpo para que el brazo de palanca sea menor y por tanto la fuerza que repercute en la columna también disminuya.
2. Al cambiar objetos de posición, gire todo el cuerpo en bloque y gire con los pies, no con la columna; no intente ahorrarse movimientos corporales haciendo que la espalda sea la que realice todo el cambio de posición.
3. Cuando sea posible empuje en lugar de levantar.
4. Si carga objetos sobre el hombro intente llevar la mayor parte de la carga hacia delante, es más cómodo para la columna vertebral

3.3. Posturas y diseño del puesto de trabajo en sedestación

	CONTRAINDICADO	INDICADO
1		
2		
3		
4		
5		
6		

1. Han de evitarse las sillas acolchadas y muy blandas, que sean bajas y sin respaldo o bien que éste sea insuficiente. Las sillas indicadas y adecuadas han de ser:

- Para el **trabajo**: Sillas regulables en altura, giratorias o con ruedas pequeñas, con respaldo alto y un buen apoyo lumbar y/o con respaldo inclinable y graduable. Las sillas con respaldo recto, en principio no son desaconsejables, si la postura al sentarse es muy correcta.
- Para el **descanso y reposo**: Sillas con respaldo alto e inclinable, con apoyo en la cabeza, apoyando también las curvaturas fisiológicas de la columna.

2. La postura correcta al sentarse es en una silla firme, con suficiente anchura y altura como para permitir la flexión sin esfuerzo de rodillas y caderas, con ambos pies en contacto con el piso. La espalda de la silla sostiene la región lumbar 10 a 15 cms. Por encima del asiento y permita una curvatura lumbar plana. En otros casos la espalda de la silla es tan excesivamente curvado que hace aumentar la lordosis lumbar y causa tensión en los músculos posteriores del muslo y una postura fatigante para toda la zona lumbar.

3. La altura de la mesa es también muy importante y la colocación de los pies, que deben encontrarse colocados en el piso con las piernas ligeramente elevadas, para evitar el esfuerzo de la espalda baja.

4. Existe una posición muy viciosa en la conducción y es la de ir demasiado hundido en el asiento, en cuyo caso los músculos posteriores del muslo están tensos y tiran de la pelvis, lo que causa rotación y, a la postre, tensión de la región lumbar.

5. Evitar siempre dos posiciones patológicas, que es la lordosis lumbar excesiva, y la cifosis también excesiva. Si es necesario, colocaremos pequeños cajones en el suelo que ayuden a elevar la altura de nuestros pies. Está especialmente indicado y recomendado acercarse la mesa de trabajo, y el que ésta sea inclinable, al igual que la silla sea graduable. Hay que horizontalizar la mirada, para ello es necesario levantar la mesa de trabajo o bajar el asiento.

6. En el plano frontal son menos frecuentes las posturas viciosas, pero por supuesto contraindicamos el inclinarse demasiado a un lado al escribir, y optamos por una posición erecta en el plano frontal.

4. MÉTODOS DE INMOVILIZACIÓN DE ENFERMOS E INCAPACITADOS

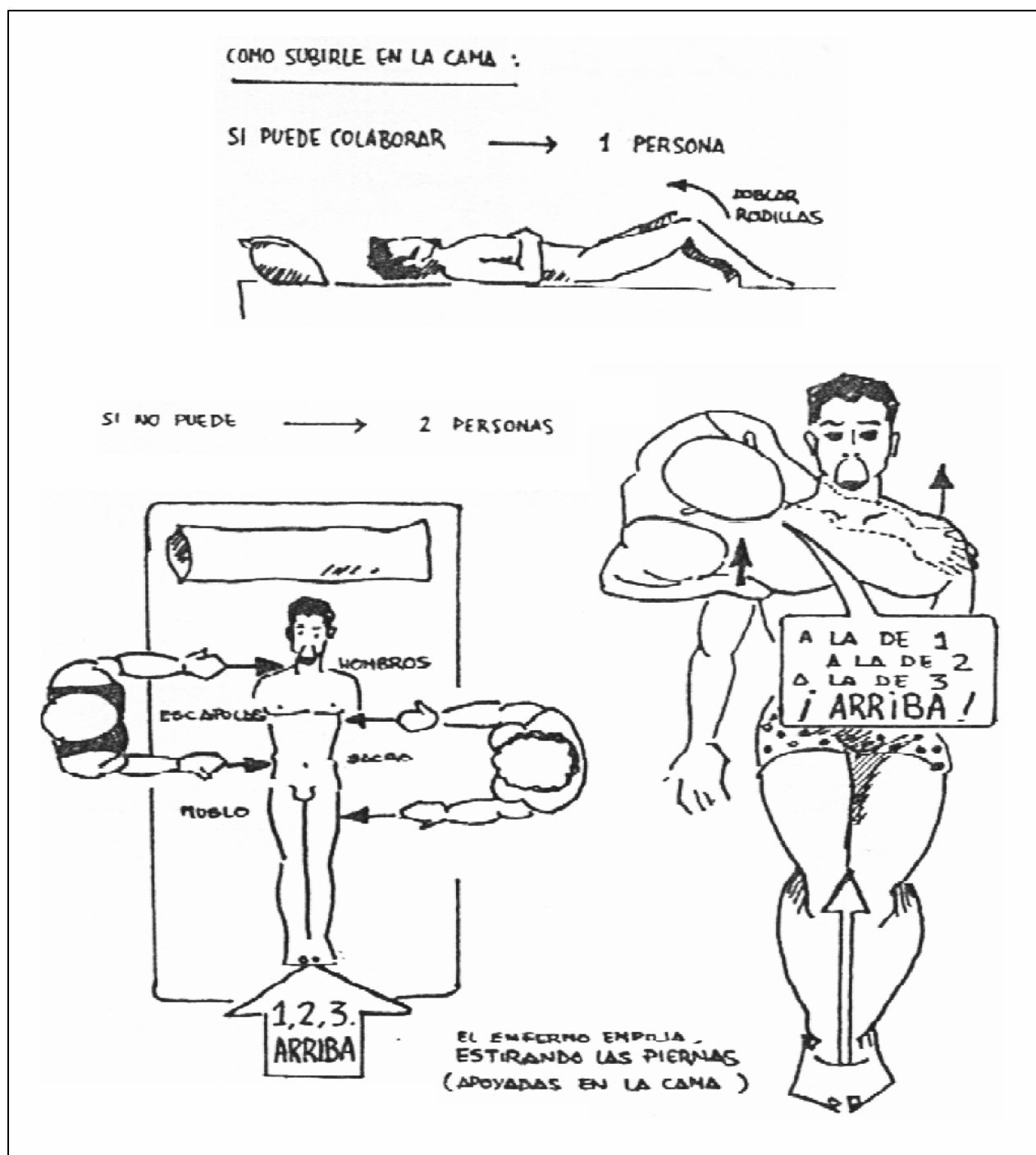
A la movilización de enfermos debe dársele la importancia que tiene. Se trata de un acto profesional, quizá el más frecuente y previo a muchos otros que, como tal, requiere un estudio serio, un aprendizaje de la técnica y un entrenamiento repetido a fin de adquirir una actitud y unos hábitos correctos. Este acto profesional debe tener en cuenta el proceso de independización del enfermo, y debe estar encaminado a educarlo en la reinstauración del movimiento fisiológico, lo antes posible, a fin de evitar los factores nocivos de la inmovilidad, respetando en cada momento los muchos factores que inciden sobre él, pero de ningún modo por ignorancia, prisas o rutina debemos retrasar su evolución locomotriz.

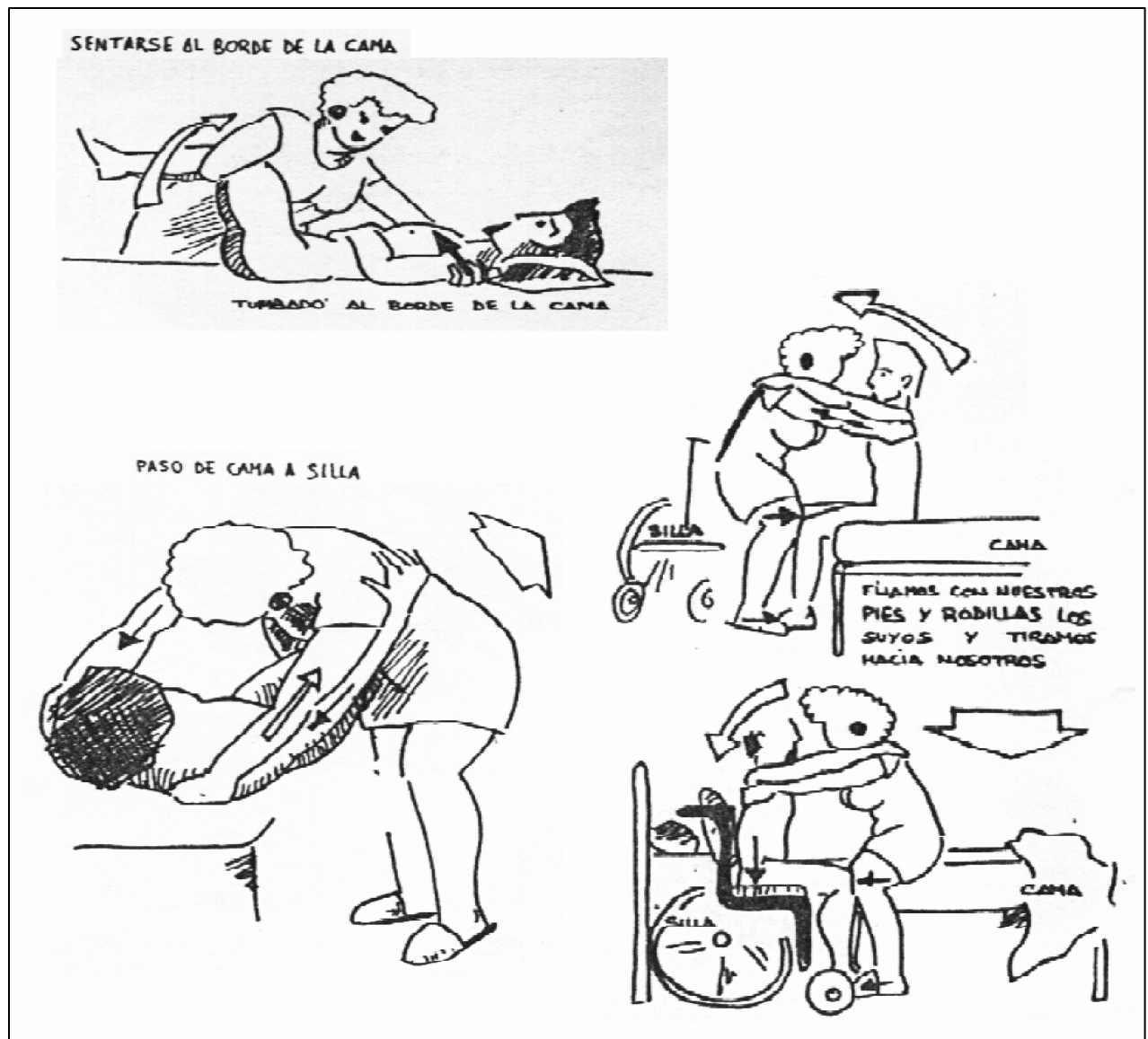
Como consideraciones importantes encontramos que debemos motivar al enfermo para que colabore al máximo, nunca se debe escoger un movimiento que invalide al enfermo, ni por razones de eficacia mal entendida (ganar tiempo), nos debemos situar en cada movimiento según el estado del paciente, las circunstancias que lo rodean, los medios de que disponemos y adoptar las técnicas más convenientes de acuerdo a las características antropométricas de quien las realiza.

La movilización correcta del paciente aporta beneficios al enfermo (mejora física, psicológica y una mayor autonomía) y al cuidador (evita dolores de espalda,

economiza energía, da mayor autonomía y capacidad al trabajo y un mayor grado de satisfacción en el mismo).

Asimismo, la técnica se basa en unos principios determinados: Conocer la patología del enfermo, respetarle y motivarle; estudiar el recorrido a realizar (movimiento seguro); ver si necesita ayuda (y pedirla), separar los pies para tener una base de apoyo amplia colocando uno de ellos en la dirección del movimiento; mantener derecha la espalda, es decir, la cabeza y el cuello deben seguir la alineación original de la espalda; El centro de gravedad de la carga debe estar lo más cerca posible de nuestro cuerpo; siempre flexionar las rodillas; dar órdenes claras y precisas al paciente; y agarrar siempre utilizando toda la mano, no solamente los dedos, para evitar pellizcos y sensación de inseguridad.





5. ESCUELA DE ESPALDA

Existen multitud de ejercicios y tablas de relajación y potenciación muscular para conseguir disminuir y erradicar el dolor lumbar. Pero debemos evitar tener que llegar a esos extremos, evitando las posturas y actitudes viciosas que hemos visto en puntos anteriores y potenciando una buena y correcta higiene postural. Pero aunque usted cumpla todos esos requisitos, es bueno que siga los siguientes consejos, referidos más específicamente a la zona de la columna vertebral que sin duda más sufre nuestros abusos:

1. Aprenda y practique una **buena mecánica corporal**. Intente mantener las tres curvaturas naturales de la espalda en su posición normal. Examine su postura estando de espalda contra una pared. Debe existir un espacio mínimo entre la espalda y la pared. Una postura perezosa o una posición "militar" aumentan las curvaturas de la espalda. Mucha gente adopta mala postura desde la niñez. Los adolescentes pueden adoptar una postura encogida por muchísimas causas, intente evitarlo. Mantenga la curvatura natural del cuello estando erguido con el mentón levemente contraído. reduzca el volumen del vientre y mueva la pelvis de modo que mantenga una curvatura natural en la región inferior de la espalda

2. Realice las siguientes **posiciones de reposo** que pueden aliviarle la espalda al movilizar la pelvis y enderezar la espina dorsal:

- En el trabajo o en casa póngase en cuclillas y tenga agarrado el respaldo de un sillón de 2 a 5 minutos.
- En el trabajo o en casa: Dóblese hacia delante en la silla y baje la cabeza hasta las rodillas de 2 a 5 minutos.
- En casa: Acuéstese decúbito supino y ponga las piernas sobre una silla, con una almohada bajo las piernas, se sentirá más cómodo. Para obtener máximo alivio mantenga esta posición durante 15 minutos.



El vendaje funcional

Concepto y aplicaciones. Material necesario. Métodos.
Indicaciones y contraindicaciones.

1. Concepto y aplicaciones

- Definición de vendaje funcional
- Funciones
- Mecanismos de acción
- Tipos de vendajes funcionales

2. Material necesario

- Vendas elásticas adhesivas
- Vendas adhesivas inextensibles
- Material complementario

3. Métodos

- Preparación de la piel
- Colocación del segmento corporal
- Tiras de anclaje
- Protección
- Tiras activas
- Tiras de cierre
- Vigilancia del vendaje
- Fisioterapia

4. Indicaciones y contraindicaciones

- Indicaciones en traumatología deportiva
- Indicaciones terapéuticas
- Indicaciones ortopédicas, reumatológicas y neurológicas
- Contraindicaciones

1. CONCEPTO Y APLICACIONES

Se define el vendaje funcional como una **ortesis**, mayoritariamente adhesiva, cuyas funciones son:

- Mantener los elementos lesionados en acortamiento
- Favorecer la cicatrización y evitar atrofia
- Evitar que pueda reproducirse de nuevo el mecanismo lesional.
- Reducir la posible aparición de edemas líquidos muy frecuente en este tipo de lesiones.
- Dar forma del muñón y evitar posiciones articulares no deseadas tras amputaciones.

Generalmente el vendaje funcional es terapéutico y evita la mayoría de los problemas derivados de la inmovilización en **traumatología deportiva**, pero también se benefician de estas técnicas la reeducación en **ortopedia** y **reumatología**.

Los **mecanismos de acción** del vendaje funcional terapéutico, que le hacen cumplir la terapia anterior son:

1. **Acción mecánica:** Es la acción predominante porque consiste en reemplazar funcionalmente los elementos lesionados para garantizar la estabilidad. Es fundamental para esta buena consecución colocar perfectamente las tiras de vendaje con las longitudes adecuadas, en los adecuados brazos de palanca, etc.
2. **Acción exteroceptiva:** Alerta al individuo cuando reproduce el mecanismo lesional pues existe una tracción importante sobre la piel cuando se solicitan las tiras activas.
3. **Acción psicológica:** Sensación de protección.
4. **Acción propioceptiva:** Está muy relacionada con la acción psicológica, pues la compresión de músculos y tendones, a veces, pueda dar lugar a una falsa sensación de seguridad que lleva al sujeto a realizar movimientos inadecuados de la articulación bajo esta influencia psicológica.

Existen varios tipos de vendajes funcionales:

1. Vendaje funcional **terapéutico**: Tras producirse la lesión.
2. Vendaje funcional **preventivo**: Su objetivo es prevenir la lesión y se caracteriza por permitir mayor movilidad, ser realizado en construcción simétrica, estar realizado por tiras adhesivas inextensibles y por quitarse tras la realización de la actividad que pueda producir la lesión.
3. Vendaje funcional de **reiniciación** de la actividad.

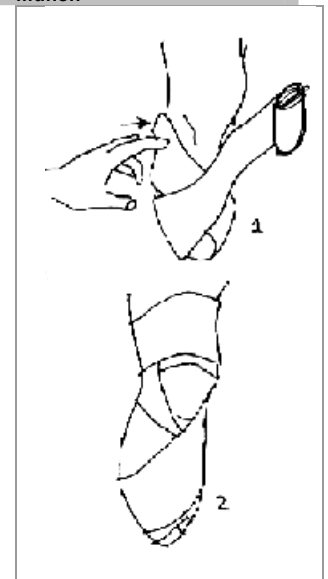
2. MATERIAL NECESARIO

El material necesario para realizar un vendaje funcional se va a dividir en dos grandes tipos: las vendas propiamente dichas (que podrán ser elásticas/inelásticas, adhesivas/no adhesivas) y el material complementario que nos ayudará a realizar este vendaje

Los Tipos de vendas que podemos encontrar son:

- Vendas **elásticas adhesivas**: De marcas tan conocidas como Tensoplast o Elastoplast; dependiendo de esta marca podemos encontrar tamaños de venda de 5 metros habitualmente de largo (más cuando se extienden, hasta un 50%) por 5,

Vendaje funcional de un muñón



Protección ligamentos laterales de la rodilla



7 ½, 8 ó 10 cms de anchura. Longitudinales, transversas y bielásticas. Habitualmente utilizamos las vendas de elasticidad longitudinal de manera que conformamos tiras activas paralelas que realizan la corrección segmentaria que estamos buscando. Sus ventajas son que se adaptan a los relieves anatómicos, confieren una sensación elástica, tienen acción antiedematosa y reducen la actividad que queremos dejando en otros aspectos libertad de acción. Por ejemplo, en el vendaje que se observa en el lateral de la página, limitamos la rotación de la rodilla (nos interesa proteger los ligamentos laterales) pero mantenemos completamente libre el movimiento de flexo-extensión.

- Vendas **inextensibles adhesivas** (esparadrapo): Aumentan o refuerzan la acción estabilizadora del vendaje funcional. Son las comúnmente conocidas como tape y se sirven en dos medidas principalmente 2,5 y 4 cms de ancho. No deben utilizarse circularmente para realizar refuerzos o anclajes de sujeción debido al riesgo de entorpecimiento circulatorio.

Otros elementos que nos ayudan a poder llevar a cabo los vendajes funcionales son:

- **Rasurado** mecánico de la piel para eliminar el exceso de pilosidad y asegurar un mejor agarre de las vendas. En otras ocasiones podemos utilizar un **lubricante** especial que asegura la adherencia de las tiras.
- **Tijeras** con terminación redondeada.
- Vendaje de protección como el **coverplast**, para acolchar zonas cutáneas y también para colocar en zonas de sudoración (como puede ser en las axilas), también en algunas ocasiones utilizamos algodón hidrófilo.
- **Gomaespuma** necesaria en vendajes como el de la luxación esterno-costoclavicular.

3. MÉTODOS

Para realizar un correcto vendaje funcional (dependiendo de cada caso) habrá que seguir los siguientes pasos:

1. **Preparación de la piel:** Hay que depilar toda la zona para conseguir una superficie homogénea que garantice una buena adherencia de la venda o, colocar un spray adherente. Si se colocaran las vendas sobre una superficie pilosa se disminuiría el anclaje mecánico, ya que sería un plano móvil.
2. **Colocación del segmento corporal:** Para el vendaje funcional terapéutico es fundamental que la región afectada esté colocada en posición antiálgica o de reposo, normalmente en acortamiento los elementos lesionados. Esta posición tomada al inicio del vendaje debe ser mantenida a lo largo del tiempo y sin esfuerzo por el paciente a lo largo del tiempo en que dure el vendaje. Cuando el vendaje funcional es de reinicio a la actividad o preventivo, el vendaje será neutro, es decir no se colocará ninguna estructura en acortamiento.
3. Las tiras de **anclaje:** Las constituyen vendas adhesivas anchas, normalmente inelásticas (tape) sobre cuya superficie se situarán los extremos de las tiras activas. Se situarán de forma circular abierta cuando se realizan con tape para evitar obstaculizar la circulación venosa.
4. **Protección** de zonas y puntos sensibles: Ciertas zonas pueden requerir ser protegidas por razones de integridad cutánea, por edema, fragilidad capilar o para disminuir roces como puede ser en relieves óseos. Ejemplos de ello son la colocación de algodón hidrófilo en las sindactilias (maceraciones por sudoración) o prevendaje en los maleolos tibiales (relieves óseos).
5. Las tiras **activas:** Que mantienen en posición de acortamiento la región lesionada, o la posición neutra según determinemos el tipo de vendaje. Estas tiras activas pueden ser elásticas o de tape; en cualquier caso el

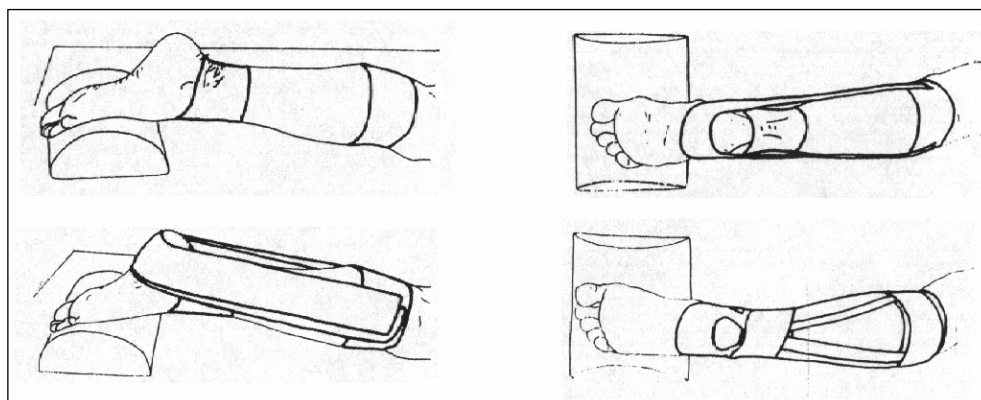
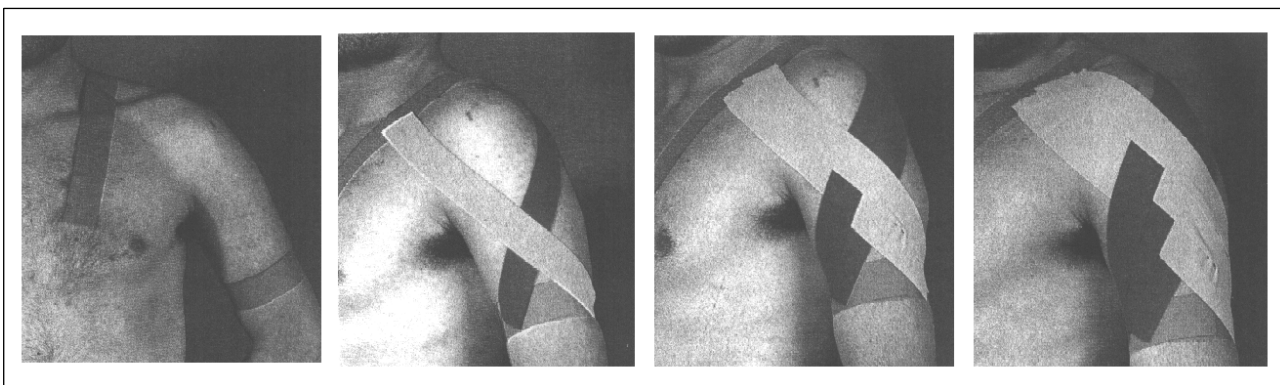
número de tiras activas nos va a determinar una mayor solidez en el vendaje pero, también, una menor movilidad de la articulación vendada. Es más conveniente colocar varias tiras solapadas de menor anchura que una gran tira ancha, pues la tracción de las tiras será mayor con el entrecruzamiento que proporciona la colocación de pares de tiras activas.

6. Tiras de **cierre**: Fijan las tiras activas a las de anclaje o a la piel del paciente e impiden que éstas se arruguen. Además el vendaje puede cerrarse completamente con vendas helicoidales o con un manguito de género de punto tubular (como el que se utiliza en la bomba de Jobst).
7. **Vigilancia** del vendaje: Hay que vigilar el vendaje durante 15 a 20 minutos tras su colocación para comprobar la eficacia del mismo y descartar problemas circulatorios; asimismo el vendaje si es deportivo, se retirará tras la práctica de la actividad física que lo requirió; mientras que si es terapéutico no deberá durar habitualmente más de 48 horas. Se hará necesario renovarlo varias veces; y en cada una de ellas valoraremos la posibilidad de ir retirando alguna tira (por fortalecimiento muscular del propio paciente) o de aplicar menos tracción en la colocación del mismo.
8. **Fisioterapia**: No estará reñida la realización de ejercicios terapéuticos con la colocación del vendaje; y en la práctica deportiva convendrá realizar ejercicios complementarios de tipo propioceptivo (ver tema 4) para entrenar los sistemas musculares de control activo.

4. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

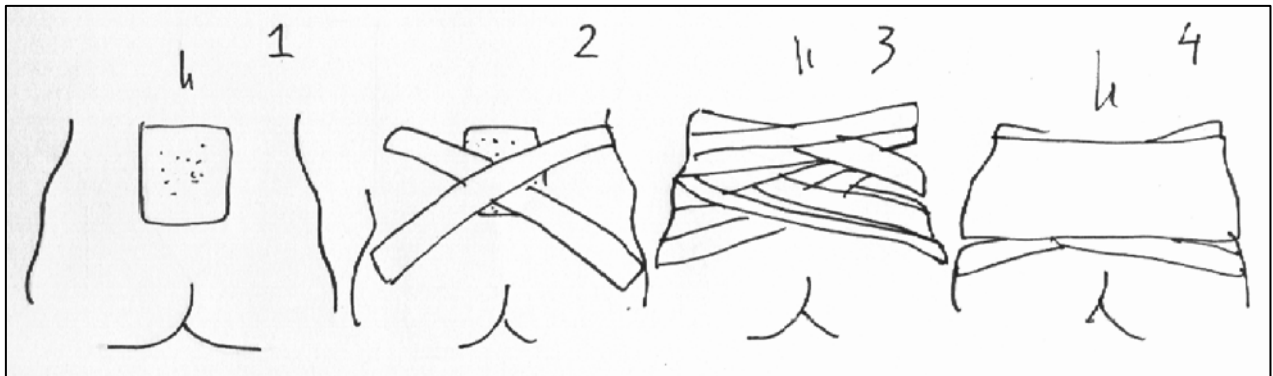
Traumatología deportiva

Es donde este tipo de vendajes tienen mayor campo de acción, dado que eliminan los problemas que entraña la inmovilización estricta, ya que sigue siendo posible el entrenamiento muscular con dichos vendajes. Así con carácter preventivo o de reinicio a la actividad encontramos vendajes para proteger los ligamentos laterales de la rodilla; para descargar la musculatura del hombro (dibujo inferior), o para tratar una tendinitis aquilea.

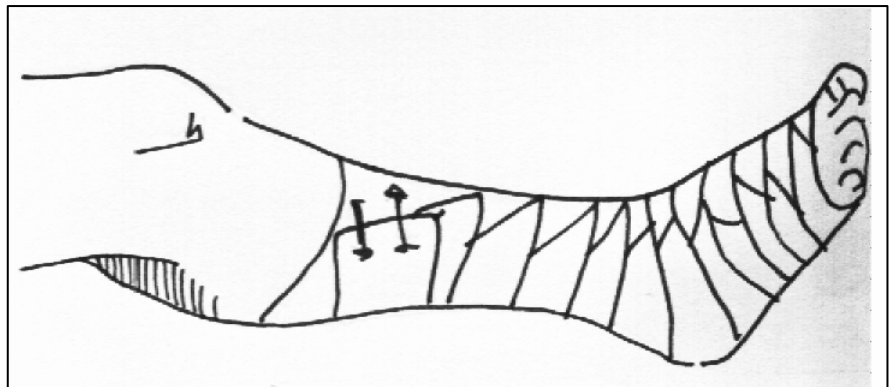


En el campo **terapéutico** está indicado :

- indicaciones capsuloligamentarias: el vendaje funcional constituirá un plano ligamentoso suplementario artificial.
- Patologías tendinosas el vendaje consistirá en un sistema de sustitución de la acción muscular (por ejemplo en la epicondilitis) permitiendo el movimiento antagonista mínimo.
- Patología muscular: está indicado en distensiones, roturas de fibras musculares y elongaciones (como por ejemplo la lumbalgia).



- Afecciones líquidas: Problemas de derrame líquido como el hematoma, el edema o la hinchazón. Se puede realizar un vendaje con venda elástica no adhesiva aplicándolo en sentido disto-proximal y estando el miembro afecto en posición declive.



- Indicaciones ortopédicas, reumatológicas, neurológicas: Deben asegurar eficazmente la corrección de la deformidad: como puede ser el pie equino o varo, o el vendaje del muñón del amputado para la posterior protetización.

Está contraindicado en:	Hay que analizar antes del vendaje funcional:
Alergia al material utilizado.	A quién va dirigido → El sujeto.
Edemas importantes.	Porqué vamos a hacerlo → La lesión.
Trastornos tróficos, vasculares y/o neurosensitivos.	Para qué vamos a hacerlo → Objetivos.
Fragilidad o heridas cutáneas.	Como vamos a conseguirlos → Técnica.
Afecciones dermatológicas extensas.	Con qué vamos a realizarlo → Materiales.
Lesiones graves que requieren inmovilización estricta.	
Otras: Rosarios varicosos y redes venosas extensas.	

Cinesiología

Ejes y planos del cuerpo. Movimientos articulares elementales. Goniometría articular: concepto, registro, técnicas goniométricas y amplitudes articulares de los MMSS, MMII y columna vertebral. Valoración muscular.

1. Conceptos

2. Ejes y planos de movimiento

- Posición de referencia anatómica
- Planos de movimiento

3. Goniometría articular

- Técnica
- Registro
- Coeficiente funcional de movilidad

4. Técnicas goniométricas de los miembros superiores

- Goniometría del hombro
- Goniometría del codo y articulaciones radiocubitales
- Goniometría de la muñeca
- Goniometría de la articulación metacarpofalángica
- Goniometría de las articulaciones interfalángicas
- Goniometría de la primera articulación metacarpofalángica

5. Técnicas goniométricas de los miembros inferiores

- Goniometría de la cadera
- Goniometría de la rodilla
- Goniometría del tobillo

6. Técnicas goniométricas de la columna cervical

7. Balance muscular

- Conceptos
- Evolución histórica del balance muscular
- Técnica

8. Balance muscular de los miembros superiores

- Balance muscular del hombro
- Balance muscular del codo
- Balance muscular de la muñeca

9. Balance muscular de los miembros inferiores

- Balance muscular de la cadera
- Balance muscular de la rodilla
- Balance muscular del tobillo

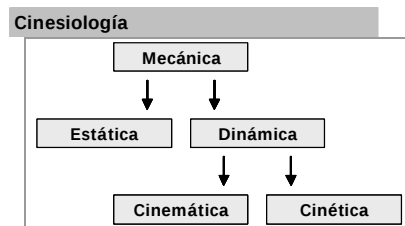
10. Balance muscular de la columna vertebral

- Balance muscular cervical
- Balance muscular del tronco

1. CONCEPTOS

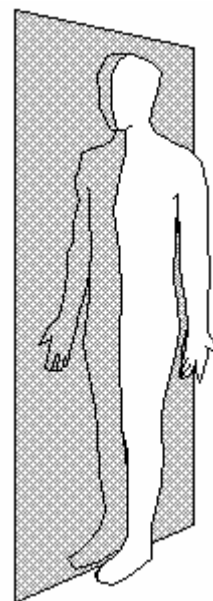
La **cinesiología** es la ciencia que estudia el movimiento en relación con las fuerzas mecánicas que lo producen. Se ocupa del estudio analítico de las funciones del aparato locomotor y de las alteraciones o cambios que en ella ocurran.

En relación con el tipo de función motora se distinguen dos grupos: la cinesiología normal o biomecánica y la cinesiología patológica o patomecánica.

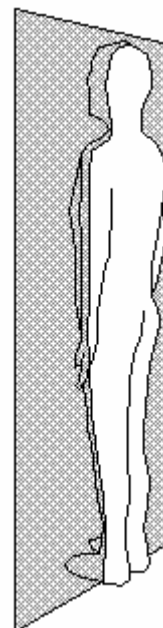


La mecánica es la parte de la física que estudia las fuerzas que se aplican sobre el cuerpo y sus movimientos y se divide en estática y dinámica. La estática estudia el equilibrio, mientras que la dinámica se ocupa de los movimientos. Dentro de ella, la cinemática se refiere al movimiento en sí mismo, independientemente de las fuerzas que lo originan y la cinética trata las causas modificadoras de los movimientos.

**Posición de referencia
Plano sagital**



Plano frontal o coronal



2. EJES Y PLANOS DE MOVIMIENTO

La **posición de referencia** que se utiliza en las profesiones médicas y paramédicas coincide con la llamada posición de referencia anatómica y se puede describir como la posición de un sujeto sano, en bipedestación, con el tronco extendido, las extremidades inferiores rectas, los talones juntos, los pies puestos de plano sobre el suelo y paralelos; las extremidades superiores extendidas a lo largo del cuerpo, las palmas de las manos vueltas hacia delante y los dedos juntos.

A partir de esta posición anatómica, se definen los **planos de movimiento**, y distinguimos tres:

Plano frontal o coronal: Llamado así por seguir la sutura coronal del cráneo que une el hueso frontal con los dos parietales. Divide al cuerpo humano en dos partes: anterior y posterior o ventral y dorsal. Sobre él se realizan los movimientos de abducción y adducción, produciéndose sobre el eje anteroposterior que es perpendicular al plano frontal.

La abducción consiste en la separación de la parte del cuerpo que se moviliza, de la posición de referencia; el movimiento de adducción sería el inverso al de la separación y se puede considerar que en algunas articulaciones no existe, sino como resultado de un movimiento previo. Por ejemplo, en el hombro no sería posible la aproximación pura ya que el tronco la impide, pero se puede realizar bien desde una abducción previa o asociada a una flexión o extensión.

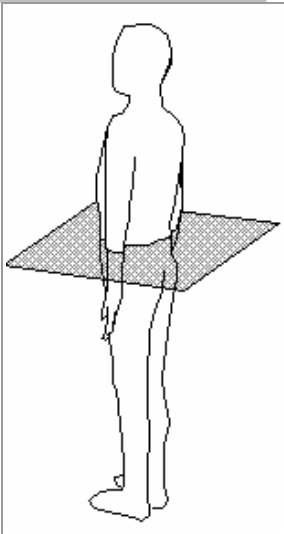
Plano sagital: Sigue la dirección de la sutura sagital del cráneo, unión de los dos parietales, divide al cuerpo humano en derecha e izquierda, denominándose también la zona más cercana al plano como medial o interna y la más alejada como lateral o externa. Los movimientos se producen sobre un eje perpendicular a ese plano y son los de flexión o extensión.

La flexión es el movimiento que se realiza en el plano sagital en la cual la extremidad se sitúa por delante del plano frontal, mientras que en la extensión la extremidad se sitúa por detrás del mismo.

Plano horizontal o transversal: Divide el cuerpo en superior e inferior; o craneal o caudal. Se ejecutan los movimientos de giro o rotación sobre un eje perpendicular al plano.

Se originan aquí los movimientos de rotación interna o externa según el sentido del giro.

Plano horizontal o trasversal



Los movimientos que apreciamos no son otra cosa que la combinación de movimientos de rodamientos, deslizamientos y giros a nivel articular. Se hace necesario el conocimiento de los grados de libertad de una articulación y sus particularidades. Para ello podemos hacer un breve repaso de los tipos de articulaciones:

- Sinartrosis: Sin movilidad visible, como las suturas óseas del cráneo.
- Anfiartrosis: De escasa movilidad y sin cartílago articular, como la sínfisis púbica.
- Diartrosis: Se clasifican en atención a sus grados de movilidad en:
 - o Un grado de libertad: Las trocoides y trocleas.
 - o Dos grados de libertad: Condíleas y tiroides
 - o Tres grados de libertad: Enartrosis (esferas) y artrodias (permiten solo movimientos de pequeña amplitud).

3. GONIOMETRÍA ARTICULAR

3.1. Técnica

Se denomina **goniometría** o balance articular a la medición de los movimientos realizados por las palancas óseas de una articulación. Para que una medición articular sea correcta es necesario en su valoración cumplir tres condiciones:

- Conocer las posibilidades normales de cada articulación en los tres planos del espacio.
- Utilizar un sistema de medida que sea comúnmente adoptado y comparable.
- Tomar las medidas lo más objetivamente posible: ésta es realmente la finalidad de la goniometría y recurrimos a cuantificaciones y calificaciones instrumentales, aunque bien es cierto que en la práctica la exactitud no es matemática y debemos trabajar con márgenes de error que no superan el 10%.

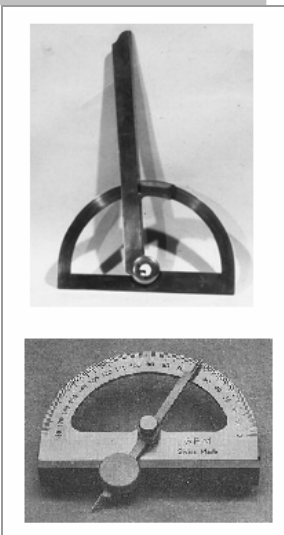
Con la goniometría, se miden distancias angulares entre las posiciones de un segmento. También debe hacerse cuando sea posible, la medición contralateral, comenzando siempre por el lado sano. Para que las medidas sean universales, como es nuestro deseo, las medidas angulares deben transcribirse con respecto a una posición de referencia común, que es la posición anteriormente explicada de referencia anatómica; esto no significa que las diferentes articulaciones solamente se estudien en esta posición, sino que existen para cada articulación alternativas a partir de la posición de referencia.

El aparato de medidas del movimiento articular es el **goniómetro**. Existen de cuatro tipos distintos:

- Goniómetros de dos brazos con un eje común y un cuadrante dividido en grados (es el más típico).
- Goniómetros que se basan en la indicación permanente de la vertical.
- Goniómetros que utilizan la desviación magnética (solo es utilizable en el plano horizontal).
- Goniómetros electrónicos.

Una vez fijada la posición en la cual se desea realizar la goniometría, se debe colocar el goniómetro de tal forma que haga coincidir su eje con el eje de rotación de la articulación y los brazos del goniómetro se sitúan paralelos a los ejes longitudinales de los segmentos corporales. No debe acompañarse con el goniómetro el movimiento de la articulación a medir; sino que situaremos el goniómetro en la posición inicial, y cuando haya completado el movimiento,

Goniómetros



moveremos los brazos del mismo hasta hacerlo coincidir con los puntos de referencia que necesitemos.

El desplazamiento de la palanca móvil origina dos ángulos:

- El ángulo de movimiento: formado entre las dos palancas.
- El ángulo complementario: producido entre la palanca móvil y su situación primitiva; este es el que normalmente se utiliza para la valoración articular.

Existen dos tipos de apreciación angular al realizar estas mediciones:

- Apreciación angular directa: Cuando en la posición articular de referencia la posición en el espacio de los segmentos determina en el goniómetro el valor angular 0°. Las posiciones alcanzadas más allá de esta posición son registradas directamente por el instrumento. Por ejemplo, la extensión de rodillas a 0° y se tiene una flexión de 150. Pues directamente el arco de recorrido articular viene determinado por los 150° que hemos medido.
- Apreciación angular indirecta: Cuando en la posición de inicio el goniómetro no registra 0°; y se hace necesario proceder a una traslación de las coordenadas de origen. Por ejemplo, contamos con una hiperextensión de rodilla de 10°. Si medimos finalmente 150°, éste no es el arco de movimiento total, sino que habrá que sumarle los 10° iniciales. Lo mismo puede ocurrir pero en sentido inverso y habrá que restar si el paciente tiene un genu flexo.

3.2. Registro

El registro de la goniometría se realiza utilizando unos documentos que reflejan los ítems a medir en cada articulación y, en muchos casos, las amplitudes normales de este movimiento como referencia (ver tabla lateral).

Si no se dispusiera de hojas de recogida, se utilizan las iniciales de los movimientos, por ejemplo E/F, ABD/ADD, RE/RI..., separados por una barra, y se colocan a la derecha los resultados de la goniometría.

Un **caso práctico** podría ser un paciente que presenta una rodilla con una flexión de 80° y una extensión normal, se anotaría así: Utilizando una apreciación angular directa fijáramos en 0° la posición anatómica con lo cual E/F → 0°/80°. Aunque también podríamos atribuir la posición anatómica a 180°, con lo que nos quedaría: E/F → 180°/100° (esto último es menos usual).

Útil es también la notación conocida como paso del cero, así el caso que explicábamos en el apartado anterior de hiperextensión de rodilla no se notaría como E/F → 10°/80. Pues podría parecer que tiene un genu flexo de 10°. Al ser una hiperextensión anotaríamos el paso por el cero como sigue: 10°/0°/80°. Si se tratase de un genu flexo se anotaría así: 0°/10°/80°, donde se ve claramente que tiene un recorrido en flexión de 70°, restándole 10° para la extensión completa.

Existen una serie de condiciones que se deben anotar a la hora de hacer una goniometría, debiéndose incluir todos estos datos para una futura y correcta interpretación de la medición:

- Si se realizó de forma activa o pasiva.
- Si se forzó o no el movimiento en alguna parte del recorrido articular.
- Si hubo dolor y en qué parte del arco de movimiento.
- Si hubo oposición al movimiento, voluntaria o no.
- Si colaboró el paciente o no.
- Si el paciente se encontraba bajo tensión o relajado.
- Si el movimiento estaba dificultado por la presencia de férulas, heridas...
- Edad y sexo del paciente.

Valores promedio del movimiento articular

Hombro	
Abducción	180°
Flexión	180°
Extensión	50°
Rot. interna	80°
Rot. Externa	90
Codo	
Flexión	150°
Extensión	0°
Antebrazo	
Pronación	85°
Supinación	90°
Muñeca	
Flexión	75°
Extensión	70°
Abducción	40°
Aducción	20°
Cadera	
Flexión (Rod Ext)	90°
Flexión (Rod Fle)	30°
Extensión	30°
Abducción	45°
Aducción	35°
Rot. interna	35°
Rot. Externa	45°
Rodilla	
Flexión	140°
Extensión	0°
Tobillo y pie	
Dorsiflexión	30°
Flex. Plantar	50°
Inversión	30°
Extensión	15°
Columna cervical	
Flexión	40°
Extensión	30°
Inc. Lateral	30°
Rotación	80°
Columna Dorsal	
Rotación	45°
Expansión	>6cm
Columna Lumbar	
Flexión	90°
Extensión	30°
Inc. Lateral	30°

3.3. Coeficiente funcional de movilidad

Aunque en una articulación las posibilidades tanto activas como pasivas de movilidad son muy amplias, en la vida diaria no se utilizan todas estas posibilidades de amplitud articular de una articulación, sino que esa amplitud se limita a un sector en el que se realizan completamente las necesidades de movimiento articular para una vida habitual y laboral normal.

Coeficientes de Rocher para la articulación de la muñeca

Flexión	
0-30°	0,6
30-75°	0,3
75-180°	0,2
Extensión	
0-30°	0,9
30-80°	0,3
>80°	0,1
Abd/aducción	
0-180°	0,2

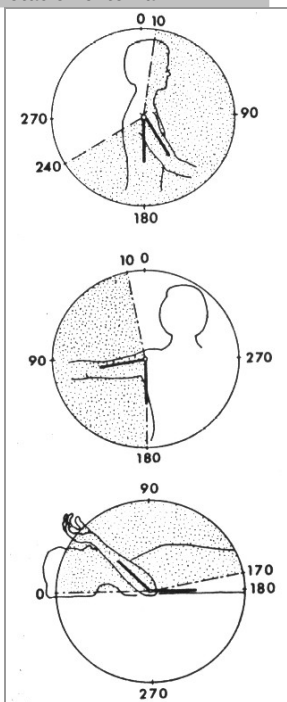
Rocher estableció el concepto de **sector útil** de movilidad articular o **ángulo útil**. Según este concepto se puede considerar como buena una articulación aunque su amplitud articular no sea completa, igualmente una pequeña limitación de la movilidad de una articulación puede tener mayor importancia en un sector útil, que una gran pérdida de movilidad de la articulación en posiciones extremas.

El coeficiente funcional de movilidad es el resultado de haber valorado cada movimiento de la vida diaria y haber apreciado dentro de la amplitud articular total, cuales eran aquellos arcos o ángulos más útiles o que se usaban más frecuentemente en la vida normal.

Se obtiene multiplicando los grados de movilidad de cada sector angular por sus correspondientes coeficientes. Por ejemplo: Imaginemos el caso de un paciente que tiene una muñeca capaz de movilizar solo en flexión entre los 15 y los 60°, con un arco de movimiento por tanto de 45°. Para hallar el coeficiente funcional de movilidad operamos:

- Los 15 primeros grados de movimiento comprendidos entre 0 y 30° hay que multiplicarlo por el coeficiente 0,6. Por tanto $15 \times 0,6 = 9$.
- Los 30° de movilidad restantes hay que multiplicarlos por el coeficiente 0,3, con lo que nos queda: $30 \times 0,3 = 9$.
- Sumamos ambos resultados $9 + 9 = 18$. Por tanto este paciente tiene una funcionalidad en la muñeca para la flexo-extensión del 18%.

Goniometría del hombro:
Flexión-Extensión
Abducción-Aducción
Rotación externa



4. TÉCNICAS GONIOMÉTRICAS DE LOS MIEMBROS SUPERIORES

4.1. Goniometría del hombro

Flexo-Extensión: El brazo del paciente va a lo largo del cuerpo. El goniómetro se centra en el hombro, exactamente por debajo del metro se coloca paralelo a la línea axilar media del tronco, y el otro, paralelo al eje longitudinal del húmero a lo largo de la parte lateral del brazo del paciente. Éste se mueve hacia delante en flexión, o posteriormente en extensión. Las lecturas se anotan al completar el movimiento.

Abducción-aducción: El brazo al lado del cuerpo con la palma en esa misma dirección. EL brazo se levanta en un plano frontal de 90°. A medida que continúa ascendiendo, el brazo rota externamente de modo tal que la palma se enfrenta a la línea media al completarse el movimiento. El troquíter es un factor que limita la abducción, y mediante la rotación del brazo, se elimina parcialmente de la línea de acción.

Rotación interna y externa: El húmero se abduce hasta los 90°, el codo se flexiona también hasta los 90°; el antebrazo se coloca en pronación con la palma mirando al pie. Desde esta posición el goniómetro centrado en la articulación del codo. Uno de sus brazos se sostiene paralelo a la línea axilar media del tórax. El otro brazo del goniómetro se alinea con el eje longitudinal del antebrazo. Las medidas se realizan en las posiciones extremas de la rotación interna y externa.

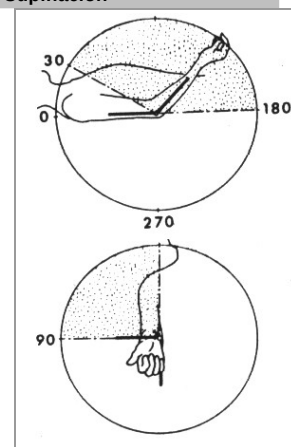
4.2. Goniometría del codo y articulaciones radiocubitales

Flexo-extensión: El brazo se coloca a un lado del cuerpo en posición anatómica, el hombro debe flexionarse para conveniencia del paciente que está sentado. El goniómetro se centra lateralmente sobre la articulación del codo. El antebrazo se mantiene en supinación. Un brazo del goniómetro se coloca paralelo al eje longitudinal del húmero, y el otro brazo paralelo al eje longitudinal del radio. Las mediciones se realizan en las posiciones extremas en flexión y extensión.

Pronación-Supinación: El húmero se aproxima al tórax y el codo se flexiona hasta los 90° con la parte radial del antebrazo dirigida hacia la cabeza del paciente (ésta es la posición de partida y la de 0° de la medición). Para medir la pronación primero se pronota el antebrazo completamente, el goniómetro se coloca sobre la superficie dorsal de la muñeca y se centra sobre la apófisis estiloides cubital. Un brazo del goniómetro se coloca paralelo al eje longitudinal del húmero. El otro brazo permanece sobre el dorso de la muñeca.

Para medir la supinación primero se supina el antebrazo completamente. El goniómetro se coloca sobre la superficie volar de la muñeca y se centra sobre la apófisis estiloides cubital, uno de los brazos permanece sobre la superficie volar de la muñeca mientras el otro se alinea con el eje longitudinal del húmero.

Goniometría del codo:
Flexión-Extensión
Supinación

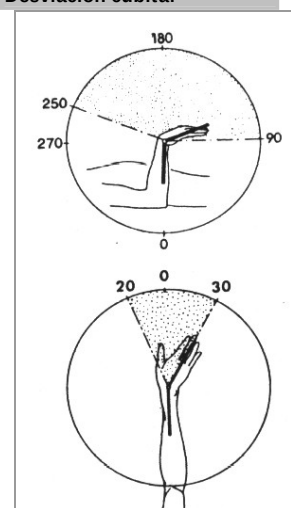


4.3. Goniometría de la muñeca

Flexo-extensión: El antebrazo y la mano se colocan en pronación. El goniómetro se centra en la apófisis estiloides, uno de los brazos se coloca paralelo al eje longitudinal del antebrazo a lo largo del borde cubital. El otro brazo se coloca paralelo al eje longitudinal del quinto metacarpiano y se mueve con él para medir la flexión y la extensión.

Abducción-aducción (Desviación radial/cubital): El antebrazo se mantiene en pronación a los 90° de flexo-extensión y la muñeca en posición neutra respecto a la flexo-extensión. El goniómetro se coloca sobre el dorso de la mano y se centra sobre la porción proximal del tercer hueso metacarpiano. Un brazo del mismo se coloca a lo largo de la línea media del antebrazo, el otro se coloca paralelo al eje longitudinal del tercer hueso metacarpiano. Las mediciones se realizan cuando la mano completa su máxima desviación radial o cubital.

Goniometría de la muñeca:
Flexión-Extensión
Desviación cubital



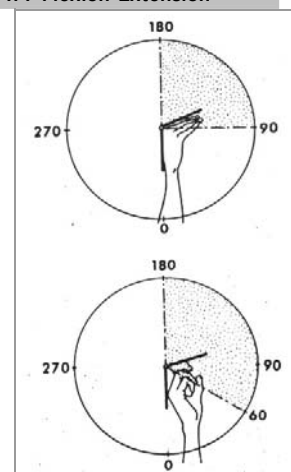
4.4. Goniometría de la articulación metacarpofalángica

Flexo-extensión: La mano se mantiene en posición de reposo y se extienden el pulgar y los demás dedos. El paciente flexiona cada dedo en la articulación metacarpofalángica, el goniómetro se centra sobre la articulación a medir, uno de los brazos se coloca sobre el dorso de la mano y el otro se coloca sobre el dorso y paralelo al eje longitudinal del dedo que se mide.

4.5. Goniometría de las articulaciones interfalángicas

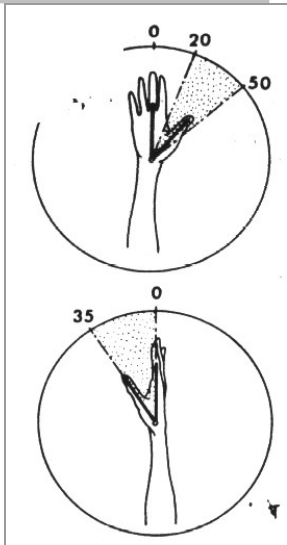
Flexión-Extensión: La mano se mantiene en cualquier posición de reposo. El goniómetro se centra sobre la articulación a medir. Uno de sus brazos se coloca sobre la superficie dorsal de la falange proximal y el otro sobre la superficie de la falange distal. Las lecturas se toman, como siempre, en las posiciones extremas de flexión y extensión.

Goniometrías:
MCF: Flexión-Extensión
IF: Flexión-Extensión



4.6. Goniometría de la primera articulación metacarpofalángica

Goniometría 1ª MCP:
Abducción-Aducción
Oposición del pulgar



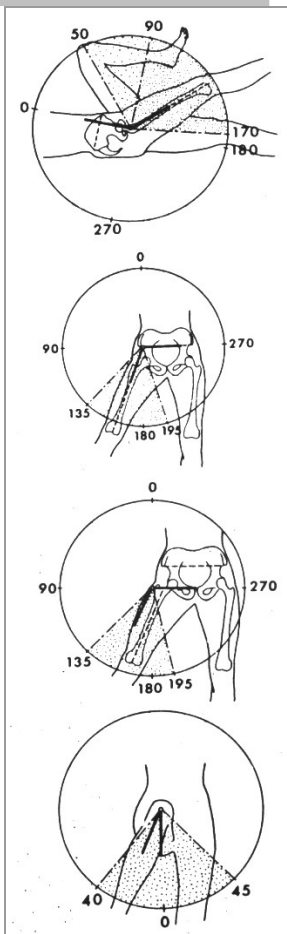
Abducción-aducción: La mano se coloca en cualquier posición de reposo y se extienden los dedos. El goniómetro se centra sobre la parte volar de la primera articulación carpometacarpiana, uno de sus brazos se coloca paralelo al eje longitudinal del tercer metacarpiano, y el otro se alinea con el eje longitudinal del primer metacarpiano; las lecturas se realizan durante la abducción y aducción máximas del pulgar.

Oposición del pulgar: La mano se coloca en cualquier posición de reposo y se extienden los dedos. El goniómetro se centra sobre la parte radial de la primera articulación carpometacarpiana. Uno de sus brazos se coloca sobre la superficie radial de la mano, paralelo al eje longitudinal del segundo metacarpiano; el otro brazo se alinea paralelo al eje longitudinal del primer metacarpiano. Las mediciones se realizan cuando el pulgar tiene una máxima aproximación y oposición a la palma.

5. TÉCNICAS GONIOMÉTRICAS DE LAS MIEMBROS INFERIORES

5.1. Goniometría de la cadera

Goniometría de la cadera:
Flexo-extensión
Abd-aducción (método 1)
Abd-aducción (método 2)
Rotación externa-interna en posición flexionada



Flexo-extensión: Se puede colocar en decúbito supino, lateral o de pie. Se dibuja una línea en la piel del paciente desde la espina ilíaca anterosuperior hasta la espina ilíaca posterosuperior. Se traza una perpendicular desde esta línea hasta el punto en el que la piel recubre la parte anterosuperior del trocánter mayor. Uno de los brazos del goniómetro se coloca sobre esta línea, con el centro del mismo ubicado sobre la parte anterosuperior del trocánter mayor. El otro brazo se coloca paralelo al eje longitudinal del fémur, en la superficie lateral del muslo.

Se deben tomar precauciones para asegurarse de que las marcas dibujadas en la piel continúen las sobrepuestas a las referencias óseas a medida que la cadera se mueva a posiciones de flexión y extensión. Si no lo hacen, dibujar líneas nuevas.

Abducción-aducción: Dibujar una línea en la piel que conecte las espinas ilíacas anterosuperiores. Colocar un brazo del goniómetro sobre esta línea, alinear el otro brazo de modo que caiga sobre una línea paralela y superpuesta a la línea media del muslo anterior.

Otro método utiliza la misma línea de referencia entre las espinas ilíacas anterosuperiores, pero uno de los brazos del goniómetro se sitúa paralelo a y debajo de la línea de referencia, mejor que sobrepuesto a ella y el goniómetro se centra sobre el trocánter de la cadera que se mide. El otro brazo yace paralelo al eje mayor del muslo.

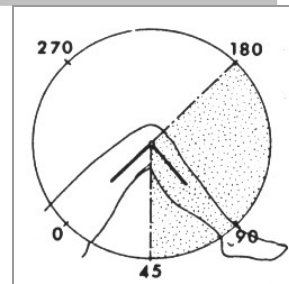
Rotación interna y externa: Se coloca en decúbito supino el paciente, para medir el movimiento en la posición flexionada, se doblan las caderas y rodillas hasta los 90°. Para medir el movimiento en extensión el muslo se apoya sobre la mesa pero la pierna cuelga a su extremo y la rodilla se flexiona a 90°.

Se centra el goniómetro en la articulación de la rodilla, ambos brazos se colocan paralelos al eje longitudinal de la tibia sobre su superficie anterior. Un brazo se mueve para superponerlo a la superficie anterior de la tibia tras lo cual se balancea lateral o medialmente, mientras que el otro brazo permanece en la posición en la que se encontraba la tibia antes de la rotación de cadera.

5.2. Goniometría de la rodilla

Flexión-extensión: El paciente puede estar en decúbito supino o sentado al borde de una silla o mesa. El goniómetro se centra lateralmente sobre la articulación de la rodilla. Un brazo se coloca paralelo al eje longitudinal del fémur sobre la superficie lateral del muslo. El otro brazo se sitúa paralelo al eje longitudinal de la tibia sobre la superficie lateral de la pierna y señalando el tobillo inmediatamente anterior al maleolo lateral.

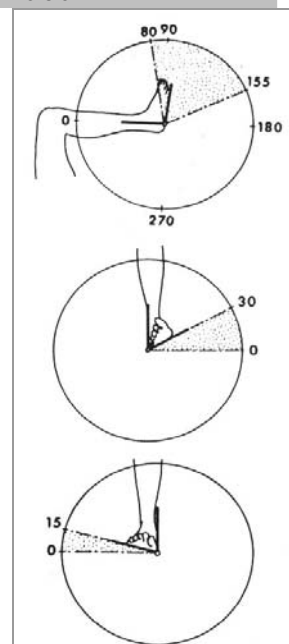
Goniometría de la rodilla:
Flexo-extensión



5.3. Goniometría del tobillo

Flexión-extensión: Puede estar sentado o en decúbito supino el paciente, pero se debe flexionar la rodilla para permitir una dorsiflexión máxima del tobillo. Un brazo del goniómetro se coloca sobre una línea paralela al eje longitudinal del peroné en la parte lateral de la pierna. El otro brazo se coloca paralelo al eje longitudinal del quinto metatarsiano. Se deben tomar precauciones para evitar una dorsiflexión forzada o una flexión plantar del antepié.

Goniometría del tobillo:
Flexo-extensión
Inversión
Eversión



Inversión-eversión: El paciente se coloca sentado o en decúbito supino. Si está sentado se debe flexionar la rodilla sobre el borde de la mesa y la planta del pie debe estar paralela al suelo. Si está en decúbito supino la planta del pie debe colocarse perpendicular al eje longitudinal del tronco.

El goniómetro se fija en 90°. Se considera que esta posición es de 0°. Un brazo se coloca paralelo al eje longitudinal de la pierna inferior, el goniómetro se sostiene lateralmente para medir la inversión y medialmente para medir la eversión. El otro brazo se mantiene paralelo a la superficie plantar del antepié, por detrás de la cabeza del primer metatarsiano.

El movimiento se registra como una desviación de la posición 0° en la cual la planta del pie es perpendicular al piso o al eje longitudinal del tronco, según el paciente esté sentado o en decúbito supino.

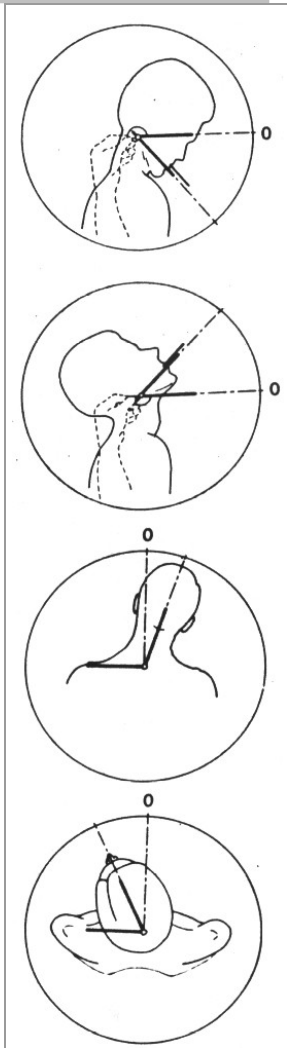
6. TÉCNICAS GONIOMÉTRICAS DE LA COLUMNA CERVICAL

Probablemente la medición clínica de los movimientos de la columna cervical es la menos exacta de todas las mediciones habituales de las articulaciones del cuerpo humano, debido a la escasez de puntos de referencia válidos y a la profundidad de los tejidos blandos que recubren los segmentos óseos. Aunque la medición más exacta será la radiológica, se pueden realizar flexiones, aproximaciones de flexiones cervicales, extensión, rotaciones interna y externa e inclinaciones laterales derecha e izquierda mediante el uso del goniómetro universal.

Flexión-extensión: El paciente debe sentarse en posición erguida (en decúbito supino el peso de la cabeza muestra una amplitud del movimiento aumentada), la cabeza en posición vertical, los ojos miran hacia delante en posición natural y los hombros están relajados. El paciente sostiene el extremo de un depresor de lengua entre sus molares en el mismo lado en que se sitúa el fisioterapeuta.

Se abre el goniómetro unos 60°, y se toma el extremo de un protector que está situado en el extremo más alejado del brazo del goniómetro. Para estabilizarlo el fisioterapeuta coloca su antebrazo sobre el hombro del paciente. El goniómetro se centra sobre el ángulo de la mandíbula. El brazo del protector debe estar paralelo al eje mayor del depresor de lengua que sobresale, el otro brazo señala la dirección del movimiento a medir, durante la flexión o extensión el brazo indicativo se acomoda para que se mantenga paralelo a la nueva posición del depresor de lengua.

Goniometría cervical:
Flexión
Extensión
Inclinación lateral derecha
Rotación izquierda



Inclinación lateral: Es la misma posición inicial del paciente que hemos visto anteriormente, a excepción que no se hace uso del depresor de lengua. El goniómetro ahora se centra en la apófisis espinosa de la 7ª vértebra cervical, y uno de los brazos se mantiene en posición paralela al piso. El brazo móvil se alinea con la protuberancia occipital externa; a medida que se flexiona el cuello de derecha a izquierda, el brazo móvil registra la inclinación y la mide.

Rotación: La situación de partida es la misma descrita anteriormente. El fisioterapeuta debe subirse sobre un banco bajo directamente por detrás del paciente. El goniómetro se fija en 90° y se centra sobre el vértice de la cabeza; uno de los brazos se mantiene fijo alineado con el proceso acromial en el lado que se va a medir. El brazo móvil está alineado con la punta de la nariz. Cuando la cabeza gira de lado a lado, el brazo móvil sigue la dirección de la punta de la nariz. Las lecturas se toman en los puntos de rotación máxima.

7. BALANCE MUSCULAR

La valoración muscular comprende generalmente el examen de la motricidad voluntaria, aunque no hay que olvidar que también podemos hacer una evaluación pasiva del estado de la musculatura.

La **evaluación pasiva** se realiza mediante la observación, palpación y movilización, que luego se comparan con la zona contralateral. Al igual que en la realización de un balance muscular activo, debe ir precedido de un balance articular pasivo para asegurar la ausencia de dolor, la movilidad completa y la ausencia de restricciones de partes blandas.

Primero valoraremos el tono muscular básico o de reposo, como dicho tono es muy influenciado por la postura, se debe cuidar que ésta sea cómoda y apropiada de manera que no falsee los resultados. Se observa visualmente el vientre muscular y el tendón y se procede a su palpación y movilización.

Secundariamente se evalúa la extensibilidad del músculo y tendón, que se puede cuantificar mediante goniometría, cinta métrica, trazados de contornos, etc.

La **evaluación activa** se realiza primordialmente a través del balance muscular. Este balance muscular intenta establecer medidas cuantitativas y descriptivas de la capacidad de contracción de un músculo o grupo de músculos.

A principios de siglo solo existían 3 grados de balance muscular: Normal, parcialmente paralítico y totalmente paralítico. En 1912, Lowett introduce la gravedad (peso del segmento corporal) y resistencia (fuerza del fisioterapeuta en oposición al movimiento) como referencias para la valoración muscular. Estableció 5 grados:

- Grado 1: Normal: movimiento contra gravedad y resistencia
- Grado 2: Buena: Movimiento realizado contra gravedad.
- Grado 3: Débil: Movimiento realizado sin gravedad.
- Grado 4: Pobre: movimiento realizado con ayuda y sin gravedad
- Grado 5: Malo: Incapaz de realizar el movimiento.

En 1946, hay otra clasificación del matrimonio Kendall, que añade el concepto de fatiga:

- 100%: Se realiza todo el arco de movimiento contra gravedad y resistencia máxima, sin síntoma alguno de fatiga.
- 75%: Movimiento de arco completo contra gravedad y resistencia moderada, apareciendo una ligera fatiga.
- 50%: Efecto motor en toda su amplitud y contra gravedad únicamente (sin resistencia).

- 25%: Todo el arco de movimiento pero sin que actúe ni la fuerza de la gravedad.
- 10%: Se aprecia contracción muscular, pero sin movimiento alguno (vestigios)
- 0%: No hay muestra ninguna de contracción muscular.

Además pueden aparecer letras aclaratoria: E ó EE (Espasmo), C ó CC (Contractura)... También se puede matizar el número con un + ó -. La fatiga aparece tras varias veces de realizar el ejercicio (+) mientras que si se pone un - significa que la fatiga aparece muy pronto.

Otra clasificación para valorar los grupos musculares es la de Pinzler:

- 0: No hay movimiento.
- +: Inicio del movimiento/Vestigios.
- ++: No realiza el movimiento completo.
- +++: Se realiza todo el arco completo del movimiento.

Pinzler	Lowett	Kendall	Daniells	Internacional	Descripción
+++ Completo	Normal	100%	N (Normal)	5	Se realiza el efecto motor en toda la amplitud contra gravedad, contra resistencia y sin la aparición de fatiga
		75%	B (Bueno)	4	Se realiza el movimiento en el arco completo, contra gravedad y resistencia, apareciendo fatiga mínima
++ (Incompleto)	Bueno	50%	R (Regular)	3	Se realiza el efecto motor venciendo únicamente la resistencia de la gravedad
	Débil	25%	M (Malo)	2	El movimiento es posible en toda su amplitud eliminando la acción de la gravedad
+ (Se insinúa)	Pobre	10%	V (Vestigios)	1	La contracción es perceptible, pero no hay efecto motor
0 (Imposible)	Malo	0%	0 (Cero)	0	No existen vestigios de contracción

A pesar de los muchos dispositivos mecánicos y electrónicos creados en los últimos años, los test manuales constituyen un medio sencillo y poco costoso y brindan una información útil sobre la función muscular.

La resistencia manual se ejerce durante toda la fase concéntrica del movimiento y se aplica usando el mayor brazo de palanca posible. Tendremos además en cuenta las siguientes consideraciones:

- Durante la realización del test es necesario palpar el vientre muscular o el tendón para verificar el grado de contracción y valorar si hay sustitución de unos músculos por otros.
- La retracción, rigidez o dolor impiden la valoración correcta de la fuerza muscular.
- La posición de partida del movimiento es importante ya que la fuerza puede variar considerablemente en los diversos puntos del arco de movimiento.
- Algunos músculos necesitan la acción conjugada de sus sinergistas para estabilizar o fijar un segmento en la realización del movimiento.

A continuación expondremos los balances musculares más frecuentes. Normalmente la valoración a 1 no aparecerá puesto que es la misma que la 2 palpando las inserciones o vientres musculares. Asimismo tampoco las variaciones + y -, ya que se adentran algo más en la sensación "subjetiva" del fisioterapeuta que realiza la exploración; o bien cuando esta acción se sitúa en un término intermedio no definido ni por el grado superior ni por el inferior de la valoración.

8. BALANCE MUSCULAR DE LOS MIEMBROS SUPERIORES

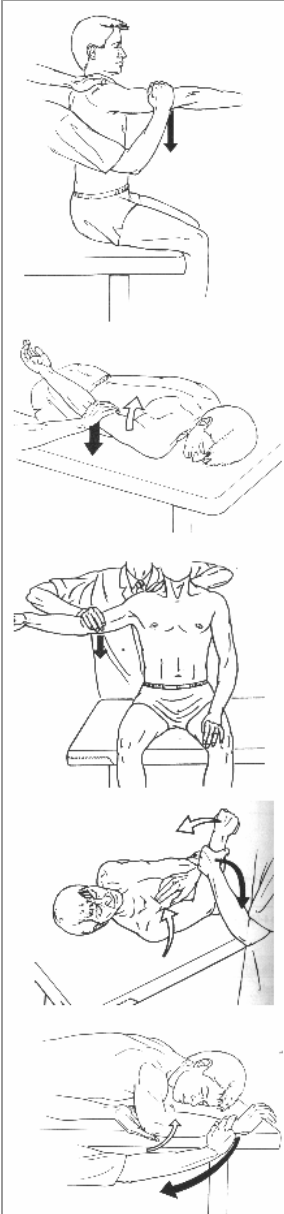
8.1. Balance muscular del hombro

Flexión del hombro

Los músculos participantes son el deltoides (anterior y medio) y el supraespinoso; como accesorios encontramos el pectoral mayor, córacobraquial y bíceps braquial.

- Para valorar grados 5, 4 y 3: El paciente se sienta con los brazos a los lados, el codo ligeramente flexionado y el antebrazo en pronación. El fisioterapeuta ejerce resistencia sobre la porción distal del húmero inmediatamente por encima del codo. Valoraremos, como haremos siempre como grado 5 si el paciente es capaz de realizar todo el arco de movimiento contra resistencia máxima; 4 contra resistencia moderada y grado 3 si logra vencer la fuerza de la gravedad.
- Grados 2, 1 y 0: En la misma posición anterior, pero se valora como 2 si ejecuta el movimiento pero en amplitud limitada, 1 si se palpa cierta contracción muscular y 0 si no hay vestigios de contracción.

Balance del hombro:
Flexión
Extensión
Abducción
Aducción horizontal
Rotación externa



Extensión del hombro

Actúan el dorsal ancho, el redondo mayor y el deltoides posterior.

- Grados 5, 4 y 3: El paciente en decúbito prono con los brazos a los lados y el hombro en rotación interna con la palma de la mano hacia arriba. El fisioterapeuta ejerce resistencia inmediatamente por encima del codo.
- Grados 2, 1 y 0: Cuando solo hay amplitud limitada, se palpa contracción muscular o cuando no hay vestigios de la misma, respectivamente.

Abducción del hombro

Actúan las fibras medias del deltoides y el supraespinoso, como accesorio encontramos al bíceps braquial.

- Grados 5, 4 y 3: El paciente en sedestación sin respaldo, con el brazo a un lado y el codo ligeramente flexionado; el fisioterapeuta por detrás aplica resistencia inmediatamente por encima del codo. El paciente debe elevar el brazo hasta los 90°.
- Grados 2, 1 y 0: El paciente en decúbito supino, el fisioterapeuta sostiene el miembro superior del paciente para evitar la resistencia de rozamiento que opone la mesa. Y ya valoramos si hay movimiento de arco limitado, o contracción muscular.

Aducción horizontal del hombro

Actúa el pectoral mayor y en segundo término las fibras anteriores del deltoides.

- Grados 5, 4 y 3: El paciente en decúbito supino con el hombro a 90° de abducción y el codo flexionado otros 90°. El fisioterapeuta ejerce resistencia en el antebrazo, justo por encima de la muñeca.
- Grados 2, 1 y 0: La misma posición, pero el fisioterapeuta con su mano libre, comprueba la posible contracción del pectoral mayor.

Rotación externa del hombro

Trabajan los músculos infraespinoso y redondo menor y como suplementario las fibras posteriores del deltoides.

- Grados 5, 4 y 3: El paciente en decúbito prono con la cabeza girada hacia el lado a examinar, el hombro está en abducción de 90° con el brazo completamente apoyado sobre la mesa; el antebrazo cuelga verticalmente sobre el borde de la misma. Se coloca una toalla enrollada o almohadilla al borde de la mesa para evitar el rozamiento y el dolor. El fisioterapeuta coloca dos dedos de una mano para aplicar resistencia en la muñeca y la otra mano sostiene el codo para proporcionarle cierto contrapeso.

- Grados 2, 1 y 0: Misma posición anterior salvo que ahora el paciente deja el codo en extensión y debe girar externamente el hombro, apreciándose por el giro de la palma de la mano.

Rotación interna del hombro

Trabajan los rotadores internos, a saber: subescapular, pectoral mayor, dorsal ancho y redondo mayor.

- Grados 5, 4 y 3: Se valora en la misma posición que el movimiento anterior, pero ahora el paciente debe echar la mano hacia atrás para efectuar una rotación interna.
- Grados 2, 1 y 0: Igual que el movimiento anterior.

8.2. Balance muscular del codo

Flexión del codo

La flexión del codo la realizan el bíceps braquial, el braquial anterior y el supinador largo.

- Grados 5, 4 y 3: El paciente en sedestación con los brazos a los lados. El paciente puede poner el antebrazo en supinación (valoramos sobre todo el bíceps braquial), en posición intermedia (supinador largo) y en pronación (braquial anterior). El fisioterapeuta aplica resistencia en el antebrazo, justo encima del carpo, mientras que la otra mano aplica una fuerza contraria sobre la superficie anterior del hombro.
- Grados 2, 1 y 0: El paciente en decúbito supino con el brazo a lo largo del cuerpo, y se valora el recorrido parcial del arco de movimiento, los vestigios de contracción o si no hay contracción.

Extensión del codo

La efectúa el tríceps braquial.

- Grados 5, 4 y 3: El paciente en decúbito prono con el brazo en abducción de 90 grados y sobresaliendo de la camilla el codo en flexión de 90 colgando verticalmente. El fisioterapeuta sostiene el brazo por encima del codo y la otra mano aplica resistencia sobre la superficie dorsal del carpo.
- Grados 2, 1 y 0: El paciente en sedestación con abducción de hombro de 90° sujeta a la altura del codo por el fisioterapeuta, que también le sujeta el brazo por el carpo; se pide la extensión y palpamos la posible contracción o el recorrido parcial del arco de movimiento.

Supinación del antebrazo

La efectúa el supinador corto y el bíceps braquial.

- Grados 5, 4 y 3: El paciente sentado en un lado de la camilla y el codo flexionado a 90°, antebrazo en equilibrio o en una posición intermedia. El fisioterapeuta sostiene el codo y con la otra mano aplica resistencia en la superficie volar de la muñeca del paciente.
- Grados 2, 1 y 0: Misma posición anterior.

Pronación del antebrazo

Efectuada por el pronador redondo, el pronador cuadrado y el palmar mayor

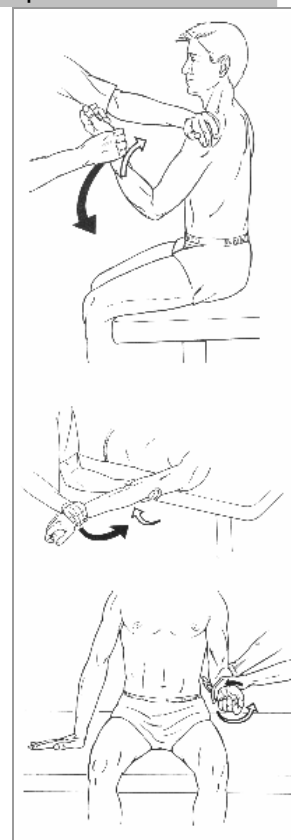
- Grados 5, 4 y 3: Misma posición anterior para estos mismos grados, pero ahora la resistencia se aplica hacia la supinación y el paciente debe efectuar una pronación.
- Grados 2, 1 y 0: Igual que anteriormente.

8.3. Balance muscular de la muñeca

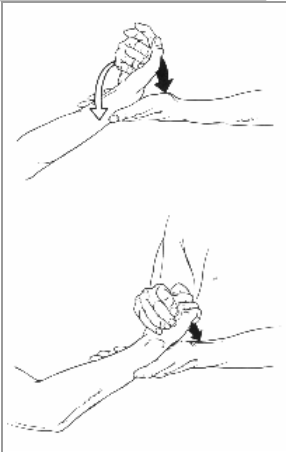
Flexión de muñeca

La llevan a cabo el palmar mayor y el cubital anterior; como accesorios hay varios músculos: el palmar menos, separador largo propio del pulgar, flexor común

Balance de codo y antebrazo
Flexión de codo
Extensión de codo
Supinación del antebrazo



Balance de la muñeca:
Flexión
Extensión



superficial de los dedos, flexor largo propio del pulgar y el flexor común profundo de los dedos.

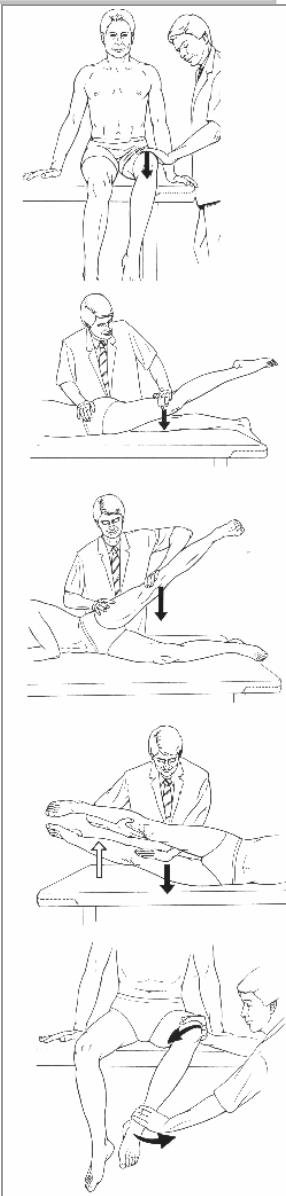
- Grados 5, 4 y 3: El paciente sentado con el antebrazo sostenido sobre una mesa en supinación. El fisioterapeuta sostiene este antebrazo por encima de la muñeca. Se efectúa resistencia a la flexión en la cara dorsal de la mano del paciente.
- Grados 2, 1 y 0: EL paciente sentado en la misma posición anterior pero el antebrazo en posición neutra e intenta efectuar la flexión de la muñeca.

Extensión de muñeca

Se contraen el primer y segundo radiales y el cubital posterior.

- Grados 5, 4 y 3: La misma posición anterior pero en pronación de antebrazo, el paciente intenta ahora efectuar una extensión y nosotros le resistimos la extensión en la cara dorsal de la mano.
- Grados 2, 1 y 0: Misma posición que en la flexión de muñeca para estos grados de valoración pero el paciente intenta efectuar la extensión.

Balance de la cadera:
Flexión
Extensión
Abducción
Aducción
Rotación externa



9. BALANCE MUSCULAR DE LOS MIEMBROS INFERIORES

9.1. Balance muscular de la cadera

Flexión de cadera

Actúan el psoas mayor y el ilíaco principalmente.

- Grados 5, 4 y 3: El paciente en sedestación con los muslos apoyados en la camilla y las piernas suspendidas al borde; el paciente puede hacer uso de los miembros superiores para estabilizar el tronco. El fisioterapeuta en bipedestación aplica resistencia sobre la porción distal del muslo mientras el paciente flexiona la cadera levantando la pierna de la mesa.
- Grados 2, 1 y 0: El paciente en decúbito lateral del lado que no se examina y el fisioterapeuta mantiene en suspensión todo el miembro inferior que se testea; se le pide entonces que realice una flexión y valoraremos el arco recorrido o los posibles vestigios de contracción muscular.

Extensión de cadera

Trabajan el glúteo mayor, semitendinoso, semimembranoso y bíceps femoral.

- Grados 5, 4 y 3: El paciente en decúbito prono y el fisioterapeuta se sitúa en el lado contrario al que se va a explorar. Aplicamos resistencia sobre la porción posterior de la pierna, inmediatamente por encima de la rodilla mientras que la otra mano mantiene la pelvis del paciente alineada. Efectúa entonces el paciente una extensión de la cadera, a la que nos resistimos.
- Grados 2, 1 y 0: Misma posición que para estos grados de la flexión de cadera, pero ahora el paciente intenta realizar una extensión.

Abducción de cadera

Actúan el glúteo mediano y el menor; como accesorios tenemos el tensor de la fascia lata y el glúteo mayor.

- Grados 5, 4 y 3: El paciente en decúbito contralateral al lado a examinar. El fisioterapeuta se sitúa detrás de el y por una lado fija la cadera y con la otra mano se ejerce resistencia en la cara externo-distal del muslo. El paciente entonces, intenta llevar a cabo una abducción de cadera.
- Grados 2, 1 y 0: Se sitúa el paciente en decúbito supino y el fisioterapeuta sostiene el miembro inferior del paciente por el talón para evitar el rozamiento con la camilla.

Aducción de cadera

Actúan el adductor mayor, el mediano y el medio, también el pectíneo y el recto interno del muslo.

- Grados 5, 4 y 3: El paciente en decúbito lateral del lado a examinar; el fisioterapeuta abduce la cadera que no se valora y pide al paciente que eleve la otra hasta llegar a juntar las piernas; a la vez el fisioterapeuta ejerce resistencia en la cara interno distal del muslo
- Grados 2, 1 y 0: Misma posición que para la abducción de cadera, con la salvedad que el paciente parte de abducción.

Rotación externa

Actúan el obturador externo e interno, el cuadrado crural, el piramidal de la pelvis, el gémino superior y el inferior y el glúteo mayor.

- Grados 5, 4 y 3: El paciente sentado con las piernas flexionadas por la rodilla al borde de la camilla. El fisioterapeuta ejerce resistencia sobre el tobillo inmediatamente por encima del maleolo en su parte interna. La otra mano aplica una contraresistencia en la rodilla del paciente; éste debe rotar externamente la cadera.
- Grados 2, 1 y 0: El paciente en decúbito supino con las piernas en extensión y se le pide que rote externamente la cadera intentando girar el pie hacia fuera. El fisioterapeuta valora el arco parcial o los vestigios de contracción muscular.

Rotación interna

Trabajan el glúteo menor y mediano y el tensor de la fascia lata.

- Grados 5, 4 y 3: Misma posición que para la rotación externa, pero ahora se le pide que haga rotación interna y el fisioterapeuta ejerce resistencia en la cara interna del tobillo.
- Grados 2, 1 y 0: Misma posición que para estos grados de la rotación externa, pero el paciente debe ahora girar internamente la cadera.

9.2. Balance muscular de la rodilla

Flexión de rodilla

Trabajan el bíceps crural, el semitendinoso y el semimembranoso.

- Grados 5, 4 y 3: El paciente en decúbito prono; el fisioterapeuta sujeta el muslo en su porción media con una mano, mientras con la otra ejerce resistencia en la porción posterior del tobillo; se le pide al paciente que realice una flexión máxima de rodilla (es conveniente colocar una almohadilla bajo el muslo para evitar el roce rotuliano).
- Grados 2, 1 y 0: El paciente en decúbito contralateral al lado a examinar y el fisioterapeuta por detrás sujeta la pierna a explorar en abducción, sujetándole el muslo y el tobillo; se le pide entonces que flexione la rodilla.

Extensión de rodilla

Músculo cuádriceps: recto anterior, crural, vasto externo y vasto interno.

- Grados 5, 4 y 3: El paciente en sedestación con las piernas flexionadas al borde de la camilla. El fisioterapeuta sujeta por encima de la rodilla y ejerce resistencia en la cara anterior del tobillo. Se le pide entonces al paciente que realice una extensión máxima.
- Grados 2, 1 y 0: Misma posición que en la flexión de rodilla para estos grados de evaluación, pero al paciente se le pide ahora que extienda la rodilla.

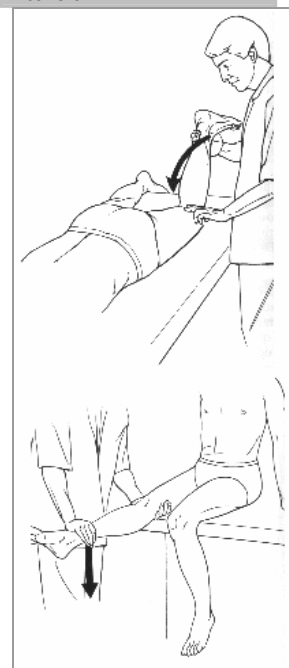
9.3. Balance muscular del tobillo

Flexión plantar del tobillo

Actúa el tríceps sural.

- Grados 5, 4 y 3: El paciente en monopdestación apoyado sobre la pierna a explorar, pero sujetándose con los miembros superiores sobre una superficie; realiza elevaciones de todo el peso de su cuerpo con ese miembro. El grado 5 implica la realización de 20 elevaciones sin esfuerzo. Para el 4 realiza entre 10 y 20 y para grado 3 no pasa de 9.

Balance de la rodilla:
Flexión
Extensión



Balance del tobillo:
Flexión plantar
Flexión dorsal con inversión



Balance cervical:
Flexión
Extensión



- Grados 2, 1 y 0: El paciente en decúbito prono con el pie que sobresalga por fuera de la camilla. EL fisioterapeuta sujeta y eleva la pierna por el tobillo y valora si el paciente hace flexión plantar o vestigios de contracción.

Flexión dorsal del tobillo (con inversión)

Actúa el músculo tibial anterior.

- Grados 5, 4 y 3: El paciente sentado en la camilla y el fisioterapeuta en una silla delante de él, sujeta la pierna por encima del tobillo y con la otra mano ejerce resistencia en el antepié. Se le pide a paciente que realice una dorsiflexión.
- Grados 2, 1 y 0: En la misma posición pero sin ejercer resistencia; valoramos la realización de un arco parcial o vestigios de contracción muscular.

10. BALANCE MUSCULAR DE LA COLUMNA VERTEBRAL

10.1. Balance muscular cervical

Flexión cervical

Los músculos participantes son el escaleno anterior, medio y posterior, y el esternocleidomastoideo.

- Grados 5, 4 y 3: paciente en decúbito supino dentro de la camilla y los brazos a los costados, cabeza apoyada sobre la mesa. El fisioterapeuta, de pie al lado del paciente, coloca una mano sobre la frente para ejercer resistencia; se hace la resistencia con dos dedos y la otra mano estabiliza en el pecho: el paciente flexiona el cuello, elevando la cabeza de la mesa sin doblar la barbilla. Grado 5 contra resistencia, grado 4 arco completo contra resistencia muy moderada. Grado 3, el paciente ejecuta el movimiento sin resistencia por parte del fisioterapeuta.
- Grados 2, 1 y 0: Misma posición anterior, pero el fisioterapeuta se coloca al extremo de la camilla con intención de palpar los esternocleidomastoideos del paciente con un dedo de cada mano. Ya sabemos que tiene grado 2 si ejecuta un movimiento aunque sea de amplitud limitada; grado 1 si se palpa actividad muscular en ausencia de movimiento, y grado 0 si no hay contracción muscular.

Extensión cervical

Los músculos participantes son el transverso del cuello, digástrico de la nuca, iliocostal cervical y esplenio del cuello.

- Grados 5 y 4; el paciente se tumba en decúbito prono con la cabeza fuera de la camilla, y los brazos estirados y pegados a los costados. El fisioterapeuta al lado y en bipedestación, coloca una mano en la zona occipital para ejercer resistencia y la otra bajo la barbilla por si el paciente no la aguanta. El paciente extiende el cuello sin inclinar la barbilla. Grado 5 si se completa el movimiento contra máxima resistencia; si lo completa pero con pequeña resistencia es un grado 4.
- Grado 3: Igual posición que anteriormente, pero el fisioterapeuta no coloca la mano en el occipucio pues no ejerce resistencia. Se completa el movimiento sin ejercer resistencia alguna, solo la gravedad.
- Grados 2, 1 y 0: El paciente en decúbito supino con la cabeza dentro de la camilla y los brazos a los lados. El fisioterapeuta coloca ambas manos bajo la cabeza del paciente, situando los dedos a lo largo de las vértebras cervicales para realizar la palpación. Se le pide al paciente que empuje las manos del fisio con su cabeza hacia abajo. El grado 2 es cuando se realiza un pequeño movimiento de extensión de cuello, grado 1 cuando se palpa cierta actividad y, grado 0 cuando no se palpa contracción alguna.

Rotación cervical

Los músculos participantes son el esternocleidomastoideo, recto posterior mayor, oblicuos, complejos, escalenos anterior y posterior, etc.

- Grados 5, 4 y 3: el paciente se tumba en decúbito supino, con la cabeza ladeada hacia uno de los lados todo lo posible; el fisioterapeuta en su cabecera frente al paciente y ejerce resistencia colocando una mano por encima de la oreja del paciente. Éste gira la cabeza contra resistencia hacia un lado y otro. Una alternativa es hacer todas las pruebas con el paciente en sedestación. Ya sabemos que hay grado 5 cuando ejecuta todo el movimiento contra máxima resistencia; grado 4 contra resistencia moderada y grado 3 en ausencia de resistencia exterior.
- Grados 2, 1 y 0: El paciente en sedestación con el tronco y espalda apoyadas en un respaldo; la cabeza en posición de equilibrio. El fisioterapeuta de pie frente al paciente, mientras éste intenta girar la cabeza a un lado y otro intentando mantener la cabeza en posición de equilibrio. El grado 2 se consigue cuando el paciente realiza un movimiento de amplitud limitada; el grado 1 se evidencia a la palpación o al visu de cierta contracción muscular que no consigue generar movimiento; mientras que hay grado 0 cuando no hay ninguna actividad muscular de los grupos estudiados.

10.2. Balance muscular del tronco

Extensión del tronco

La musculatura que actúa y ayuda en la extensión del tronco son el dorsal largo, el iliocostal torácico, el espinal torácico y el iliocostal lumbar, como musculatura principal.

- Grados 5 y 4 en la columna lumbar: El paciente se tumba en decúbito prono, con las manos cruzadas por detrás de la cabeza. El fisioterapeuta se sitúa en bipedestación para sujetar las extremidades inferiores justo por encima de los tobillos (también el fisioterapeuta puede estabilizar las extremidades inferiores utilizando el peso del cuerpo, con los brazos atravesados sobre la pelvis, en caso de que el mismo presente una lesión en la extensión de la cadera). El paciente entonces debe extender la columna hasta que todo el tórax se eleva de la mesa (se ve el ombligo). El grado 5 se consigue cuando se puede realizar todo el movimiento y mantenerse al límite del mismo sin esfuerzo aparente. El grado 4 hace completar todo el arco de movimiento pero no sin cierta dificultad y/o velocidad limitada; además le puede costar mantener esa posición límite.
- Grados 5 y 4 en la columna torácica: El paciente en decúbito prono con la cabeza y parte superior del tronco fuera de la mesa, a la altura del pezón. El fisioterapeuta en la misma posición que antes, se le pide al paciente que levante la cabeza, los hombros y el pecho, hasta llegar a la horizontal. El grado 5 se obtiene cuando el paciente realiza el movimiento con rapidez, facilidad y sin signos evidentes de esfuerzo. El grado 4 cuando no se realiza con tanta fluidez o muestra fatiga.
- Grado 3 para columna lumbar y torácica: El paciente en la misma posición anterior, pero con los brazos a los costados. El fisioterapeuta de pie a un lado de la camilla. El paciente extiende la columna hasta que aparece el ombligo. El grado 3 se obtiene cuando el paciente realiza este movimiento de forma completa.
- Grados 2, 1 y 0: Misma posición anterior, la diferencia es que el fisioterapeuta palpa las masas musculares. En grado 2 el paciente realiza un movimiento de amplitud limitada; grado 1: se palpa cierta actividad contráctil pero no se aprecia movimiento; para el grado 0 no existe ni movimiento ni contracción muscular.

Elevación de la pelvis

El principal músculo actuante es el cuadrado de los lomos, y como accesorios encontramos el dorsal ancho, los oblicuos externo e interno abdominales y el iliocostal lumbar.

Balance del tronco:
Extensión lumbar grado 5
Elevación de la pelvis
Flexión de tronco grado 5
Rotación de tronco grado 5



- Grados 5 y 4: El paciente en decúbito supino o prono con la cadera y la columna lumbar en extensión. El paciente se sujeta a los bordes de la mesa para sostenerse cuando se aplica la resistencia. El fisioterapeuta a los pies de la camilla; sujetando con ambas manos el miembro a examinar inmediatamente por encima del tobillo y tira caudalmente de forma uniforme y constante. La resistencia se aplica en forma de tracción mientras se pide al paciente que eleve la pelvis acercándola a las costillas. Es difícil diferenciar entre grados 5 y 4, pues ambos deben actuar con mucha fuerza, ya que el movimiento no es solo atribuible al cuadrado de los lomos. La diferencia es, en estos casos, bastante subjetiva.
- Grados 3 y 2: El paciente en supino o prono igual que antes, pero el fisioterapeuta en este caso sujeta con una mano por encima del tobillo y la otra bajo la rodilla del paciente para mantener el miembro ligeramente elevado y evitar así el rozamiento. Se le pide que eleve la pelvis acercándola a las costillas; si ejecuta el movimiento de forma completa nos encontramos ante un grado 3, si no es así, y es solo parcial, nos encontraremos ante un grado 2.
- Grados 1 y 0: Estos grados deben ser evitados en beneficio de la exactitud clínica. El músculo cuadrado lumbar es muy profundo y difícil de palpar.

Flexión de tronco

El principal músculo flexor es el recto del abdomen, pero como accesorios encontramos los oblicuos y los psoas (mayor y menor)

- Grado 5: En decúbito supino el paciente con las manos cruzadas por detrás de la cabeza. El fisioterapeuta a una lado de la camilla, para verificar si la escápula se despega de la misma. En condiciones normales el movimiento se realiza de forma sencilla y flexionando el paciente el tronco hasta que eleva la pelvis; en caso de lesión muscular en los flexores de cadera, el fisioterapeuta debe sujetar la misma, atravesando los antebrazos sobre el paciente.
- Grado 4: Misma posición anterior y valoración (el paciente debe despegar con facilidad la escápula de la camilla) pero con los brazos cruzados sobre el pecho, que ejercen una menor resistencia que tras la cabeza.
- Grado 3: Igual al grado 5, salvo que el paciente se sitúa con los brazos extendidos al frente, y así debe despegar la escápula de la camilla.
- Grados 2, 1 y 0: A partir del grado 2 los resultados pueden ser ambiguos. El fisioterapeuta sitúa las manos sobre la línea alba del paciente, y se le pide sucesivamente que eleve la cabeza, realice una flexión hacia delante o tosa (Si en estas actividades las completa y notamos fuerte contracción muscular, obtenemos un grado 2, si la actividad muscular es mediocre 1; y grado 0 si no obtenemos respuesta muscular). Es conveniente pedir primero la elevación de la cabeza, luego la flexión hacia delante y por último la tos, por orden de efectividad en la valoración.

Rotación de tronco

Los músculos principales para este movimiento son los oblicuos, mientras que como accesorios tenemos al dorsal ancho, el recto del abdomen y la musculatura profunda de la espalda.

- Grado 5: El paciente en decúbito supino, con las manos cruzadas por detrás de la cabeza, el fisioterapeuta a un lado del mismo, se le pide al paciente que flexione el tronco y lo gire a un lado y luego al contrario. El codo derecho se aproxima a la rodilla izquierda para evaluar los oblicuos externos derechos, y viceversa. La escápula correspondiente al lado de la elevación debe desprenderse sin dificultad y con celeridad de la camilla.
- Grado 4: Misma valoración que en el grado anterior (5) pero el paciente coloca sus manos cruzadas sobre el pecho.

- Grado 3: Idénticas posición e instrucciones que las dadas anteriormente, a excepción de que los brazos del paciente se sitúan extendidos hacia el frente (para ejercer una menor resistencia que en los movimientos anteriores).
 - Grado 2: El paciente en decúbito supino con los brazos extendidos hacia delante. El fisioterapeuta de pie a un lado y se le pide al paciente que eleve la cabeza girando los brazos en extensión hacia un lado y otro. El fisioterapeuta entonces palpa con sus manos (situadas como si las tuviera metidas en los bolsillos) sobre la pared abdominal lateral correspondiente para evaluar la actividad muscular. El paciente en este caso no llega a despegar completamente la escápula pero sí parcialmente y además se aprecia la actividad muscular.
 - Grados 1 y 0: El paciente en decúbito supino, con los brazos a los lados y las rodillas flexionadas. El fisioterapeuta sostiene la cabeza del paciente y le ayuda o se la gira hacia uno de los lados. Si con la mano libre el fisioterapeuta palpa cierta actividad muscular entonces obtendrá un grado 1; si no se palpa actividad se valorará como grado 0.
-